

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORTALECER EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS EN LA CONSTRUCCION DE ALGORITMOS PARA LA SOLUCIÓN
DE PROBLEMAS, EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERIA DE LA CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA DE LA COSTA
C.U.C.**

**ERICK VON CABARCAS GÓMEZ
ELMER VEGA RAMIREZ**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
BARRANQUILLA, ABRIL 12 DE 2007.**

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS PARA FORTALECER EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS EN LA CONSTRUCCION DE ALGORITMOS PARA LA SOLUCIÓN
DE PROBLEMAS, EN LOS PROGRAMAS DE INGENIERIA DE LA CORPORACIÓN
UNIVERSITARIA DE LA COSTA
C.U.C.**

**ERICK VON CABARCAS GÓMEZ
ELMER VEGA RAMIREZ**

**Trabajo de Investigación para optar al título
de Especialista en Estudios Pedagógicos.**

**Directora
MERCEDES DE VASQUEZ
Magíster en Educación**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA DE LA COSTA
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
BARRANQUILLA, ABRIL 12 DE 2007.**

NOTA DE ACEPTACION

Director de Tesis

Jurado

Jurado

Barranquilla, Abril 2007

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen

A los directivos de la Corporación Universitaria de la Costa CUC, por darnos la oportunidad de capacitarnos en Estudios Pedagógicos, especialización necesaria para orientar la labor de cada docente.

A los diferentes docentes de la Especialización, que con sus pautas, comentarios, orientaciones y calidad humana estuvieron orientando nuestro quehacer pedagógico.

A la Magíster Mercedes de Vásquez, eficaz facilitadora en el proceso de creación de la presente investigación, quien con su empeño y apreciaciones fue un estímulo constante de nuestro trabajo.

Y a todas aquellas personas que colaboraron directa e indirectamente durante el proceso de investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la oportunidad de vivir y la fortaleza necesaria para superar los obstáculos y alcanzar las metas propuestas.

A mi esposa Maryorie por su apoyo, ayuda y comprensión que me permitieron culminar con éxito este proyecto.

A mis hermosos hijos Angello Paolo e Isabella, por ser mi inspiración y aliciente para superar los obstáculos y seguir adelante, y por conservar su dulzura y cariño a pesar de ceder al proyecto una parte del tiempo que le debía dedicar.

A mis padre Víctor Vega, por animarme siempre a alcanzar un logro más en mi carrera, hacer de mi la persona que soy y alentarme a seguir adelante.

A mi madre Nancy que está descansando en la gloria del señor.

A mi hermana Claudia, quien siempre estuvo orando por mi para alcanzar éste propósito.

A todos aquellos que de una u otra forma me apoyaron y ayudaron a que este sueño y anhelo llegara a feliz término.

Elmer.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la oportunidad de vivir y la fortaleza necesaria para superar los obstáculos y alcanzar las metas propuestas.

A mi esposa por su apoyo, que me permitieron culminar con éxito este proyecto.

A mi hija, por ser mi inspiración para superar los obstáculos y seguir adelante, y por conservar su dulzura y cariño a pesar de ceder al proyecto una parte del tiempo que le debía dedicar.

A mis padres por animarme siempre a alcanzar un logro más en mi carrera

A todos aquellos que de una u otra forma me apoyaron y ayudaron a que este sueño y anhelo llegara a feliz término.

Erick.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN ANALITICO ESTRUCTURAL R.A.E.	IX
GLOSARIO	XIII
INTRODUCCION	17
1. ANALISIS DE FUNDAMENTOS Y ESTADO DEL ARTE	23
1.1. FUNDAMENTOS HISTÓRICOS	23
1.2. FUNDAMENTOS INSTITUCIONALES	25
1.3. FUNDAMENTOS LEGALES	28
1.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.	34
1.4.1. Pensamiento Lógico	34
1.4.2. Calidad en la educación	56
1.4.3. Fundamentación teórica del trabajo basado en competencias.	58
2. PROCESO METODOLÓGICO	64
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	64
2.2 PARADIGMA.	66
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	67
2.4 CATEGORIAS DE ESTUDIO	68
2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	70
2.5.1 Observación	70
2.5.2 Encuestas	71
2.5.3 Grupos Focales	72
2.6 LINEA DE INVESTIGACION	72
3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	74
4. PROPUESTA PEDAGÓGICA	85
4.1 ESTRATEGIAS PARA LA PROPUESTA PEDAGÓGICA	91
4.2 PLAN DE ACCION	91
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN	103
BIBLIOGRAFÍA	105
ANEXO	108

LISTAS DE TABLAS

Tabla 1.	68
Tabla 2. Estrategia No. 1	92
Tabla 3. Estrategia No. 2	93
Tabla 4. Estrategia No 3:	94
Tabla 5. Estrategia No 4	95
Tabla 6. Estrategia No 5	96
Tabla 7. Estrategia No 6	97
Tabla 8. Estrategia No 7	98
Tabla 9. Estrategia No 8	99
Tabla 10. Estrategia No 9	100
Tabla 11. Estrategia No 10	101
Tabla 12. Estrategia No 11	102

RESUMEN ANALITICO ESTRUCTURAL R.A.E.

TIPO DE DOCUMENTO: INFORME DE INVESTIGACIÓN

NIVEL DE CIRCULACION: GENERAL

TITULO DEL DOCUMENTO: Estrategias pedagógicas para fortalecer el desarrollo de competencias en la construcción de algoritmos para la solución de problemas, en los programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria de la Costa C.U.C.

AUTORES:

ERICK VON CABARCAS GÓMEZ

ELMER VEGA RAMIREZ

PUBLICACION: Barranquilla–Colombia, enero de 2006, Corporación Universitaria de la Costa C.U.C. Departamento de Postgrado: Especialización en estudios pedagógicos.

PALABRAS CLAVES

Algoritmos

Lógica

Metodología

Práctica Pedagógica

Competencias Básicas

Aprendizaje Significativo

Comunidad Educativa

Grupo de Investigación

Enseñanza-Aprendizaje

Sistemas

DESCRIPCION: El presente documento es un informe de investigación presentado al departamento de postgrado de la Corporación Universitaria de la Costa, para optar al título de Especialista en Estudios Pedagógicos. La investigación corroboró la hipótesis inicial de los investigadores debido a que evidenció la falta de competencia básica en la construcción de algoritmos de los estudiantes de los programas de Ingeniería. Por lo cual se presenta la propuesta metodológica para el desarrollo de competencias cognitivas y laborales a través de buenas prácticas metodológicas con apoyo tecnológico en las áreas de algoritmos que, apoyada por cuatro estrategias básicas aplicadas en cuatro categorías, posibilitará el desarrollo de estas competencias.

FUENTES: Para llevar a cabo la presente investigación se utilizaron las siguientes fuentes que permitieron desarrollar y orientar el proceso.

Orientaciones y discusiones en los colectivos de investigación.

Bibliografía en metodología y pedagogía

Bibliografía de Algoritmos.

Bibliografía de Lógica básica.

Bibliografía de Competencias Básicas.

Proyecto educativo institucional de la C.U.C.

Ley General de la Educación (Ley 115 de 1994).

Ley de la Educación Superior (Ley 30 de 1992).

Internet.

DESCRIPCION DEL CONTENIDO: El proyecto de investigación está conformado por una Introducción y cinco (5) capítulos los cuales se describen a continuación:

Introducción.

Es un ensayo en donde se describen los antecedentes, objetivos, alcances, la delimitación conceptual, el proceso metodológico y los ejes temáticos de la investigación realizada.

Capítulo 1. Fundamentos y Estado del Arte: En este capítulo se describen los fundamentos históricos, institucionales, legales y teórico-conceptuales. Además se desarrollan los siguientes ejes temáticos: Competencias, Estrategias Metodológicas, Práctica Pedagógica y Algoritmos.

Capítulo 2. Proceso Metodológico: Describe el tipo de investigación utilizada, el cual es cualitativa basado en el paradigma socio-crítico y utilizando el método etnográfico. La población fue conformada por los estudiantes de las asignaturas del área básica como son algoritmos, estructura de datos e informática de los programas de la facultad de Ingeniería de la C.U.C. Se mencionan además las técnicas e instrumentos aplicados en la investigación, tales como la Observación, la Encuestas y los Grupos Focales. Éstos fueron aplicados a tres estamentos: Estudiantes y Docentes. También se describe el presupuesto general y un cronograma de ejecución de las fases del proyecto.

Capítulo 3. Análisis e interpretación de resultados: Se desarrolla un análisis e interpretación de los datos recolectados mediante la aplicación de los instrumentos y técnicas mencionadas en el capítulo anterior. El capítulo inicia con un análisis general, prosigue con el análisis específico por cada estamento e instrumentos aplicados; para finalizar con el proceso de triangulación donde se puede contrastar la información obtenida de cada estamento.

Capítulo 4. Propuesta: La propuesta surge del análisis e interpretación de resultados realizado en el capítulo anterior y ha sido presentada a fin de brindar solución a la problemática detectada. Particularmente la propuesta está encaminada al desarrollo de competencias cognitivas a través de estrategias pedagógicas y tecnológicas en el área de algoritmos, la cual consta de una presentación, justificación, objetivos, componentes básicos, fundamentación teórico- conceptual y un plan de acción en el cual se estipula

por cada estrategia el objetivo, acciones, actividades, recursos, tiempo probable, responsables, criterios de evaluación y logros.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones. Después del desarrollo de la presente investigación, es seguir fomentando la preparación a los estudiantes en la exploración del pensamiento, fortaleciendo en ellos el desarrollo de ideas y soluciones a los algoritmos planteados en clase. Adicionalmente, reforzar las competencias básicas relacionadas con algoritmos que permitan resolver casos de la vida real con el fin de facilitarles un alto desempeño laboral para enfrentar retos laborales. También incorporar en el programa académico una serie de tutorías que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Los docentes también deben revisar y actualizar su práctica pedagógica e igualmente los estudiantes deben ser incentivados en la búsqueda del conocimiento mediante el aprendizaje significativo y la investigación. Las recomendaciones planteadas están dirigidas básicamente a la puesta en marcha de cada una de las estrategias presentadas en la propuesta del capítulo cuatro.

GLOSARIO

ALGORITMO: Es un método para resolver un problema mediante una serie de pasos precisos, definidos y finitos.

La palabra algoritmo se deriva de la traducción al latín de la palabra árabe alkhwarizmi, nombre de un matemático y astrónomo árabe que escribió un tratado sobre manipulación de números y ecuaciones en el siglo IX. Tiene las siguientes características:

Preciso: indicar el orden de realización de cada paso

Definido: si se realiza os veces, obtiene el mismo resultado cada vez.

Finito. Tiene un fin, un número determinado de pasos.

Un algoritmo debe producir un resultado en un tiempo finito. Los métodos que utilizan algoritmos se denominan métodos algorítmicos. Los que implican juicios e interpretaciones se denominan métodos heurísticos. Los métodos algorítmicos se pueden implementar por medio del computador.

ENSEÑANZA: Sistema y método de impartir conocimiento.

Facilita y potencia al máximo el procesamiento interior de la persona con miras a su desarrollo, posee cuatro características:

Se apoya en la estructura conceptual de cada estudiante, parte de las ideas y preconceptos que el estudiante trae sobre el tema de la clase.

Proporciona el cambio conceptual que se espera de la construcción y su repercusión en la estructura mental.

Confronta las ideas y preconceptos afines al tema de enseñanza con el nuevo concepto científico que se enseña

Aplica el nuevo concepto a situaciones concretas con el fin de ampliar su transferencia.

Las condiciones necesarias para potenciar la enseñanza constructiva son:

Que la nueva concepción muestre su aplicabilidad a situaciones reales.

Que la nueva concepción empiece a ser clara y distinta de la vieja.

Que La nueva concepción genere nuevas preguntas.

Que el estudiante observe, comprenda y critique las causas que originaron sus prejuicios y nociones erróneas.

ESTRATEGIAS: Habilidad, pericia para dirigir un asunto.

LÓGICA: En ámbito informático se habla a menudo de la lógica de los programas para designar las reglas que establecen la secuencia que han de seguir las instrucciones para obtener los resultados apetecidos.

MATRICES: Es un arreglo bidimensional de elementos almacenados en memoria principal.

Es un número finito de datos (elementos) del mismo tipo que se referencia por un nombre común y dos numero de orden (subíndice) que representan uno para las filas y el otro para las columnas y que son consecutivos normalmente:

		1	2 ...	m
K=	1	1,1		
	2		2,2	
	3			...
	n			n,m

Las características de las matrices son:

Todos los elementos son del mismo tipo (números o cadenas)

El vector tiene un nombre único y los elementos están ordenados de acuerdo al subíndice (Filas y Columnas).

METODOLOGÍA: serie de reglas que determinan los métodos de enseñanza.

PEDAGOGÍA: Ciencia y arte de la educación, que busca la formación intelectual, moral y física del educando, respetando y encausando su personalidad.

PROCEDIMIENTO O SUBPROGRAMA: Conjunto de instrucciones que pueden insertarse en cualquier parte de un programa de mayor extensión, que la llama mediante sentencias pertinentes.

La técnica de la subprogramación es uno de los recursos más importante de la programación estructurada y, entre otras ventajas, facilita mucho el trabajo del programador.

PROGRAMA: Conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje que introducido en una computadora le hace desempeñar una tarea determinada.

En un sentido más amplio, un programa es un proyecto de lo que se piensa hacer en una materia cualquiera. El programa de una asignatura, los programas cinematográficos, etc. Son tan solo algunos ejemplos.

La valoración de un programa puede resultar algo difícil. Estos son algunos puntos a los que hay que presentar especial atención:

El programa debe ser fácil de manejar y no ocupar mucho espacio en la memoria

Debe reconocer los errores de servicio y transmisión.

Debe reforzar cada entrada e indicar como error las entradas incorrectas.

Debe ser fácil de corregir y compatibles con otras computadoras.

Debe contener explicaciones claras y sencillas.

SOFTWARE: Conjunto de programas, métodos y procedimientos relacionado con la exploración, funcionamiento y manejo de un sistema de proceso de datos.

TÉCNICA: Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve un arte o ciencia.

TECNOLOGÍA: Estudio sistemático de la técnica. Las actividades y medios usados por el hombre para modificar su entorno.

VECTORES: Es un arreglo unidimensional o lineal de elementos almacenados en memoria principal.

Es un número finito de datos (elementos) del mismo tipo que se referencia por un nombre común y un numero de orden (subíndice) y que son consecutivos normalmente 1,2,3...,n.

	1	2	3	4	...	n
V1=	8	4	2	1		5

Las características de los vectores son:

Todos los elementos son del mismo tipo (números o cadenas)

El vector tiene un nombre único y los elementos están ordenados de acuerdo al subíndice.

INTRODUCCION

El sistema educativo en Colombia exige la transformación de prácticas pedagógicas al interior de las aulas, en búsqueda de posibilitar el desarrollo de competencias en los estudiantes, ya que se observa con preocupación la falta de toma de decisiones para pensar en la solución de problemas enfocados en la construcción de algoritmos, lo cual dificulta su desarrollo en el pensamiento lógico necesario para su crecimiento profesional.

En la Corporación Universitaria de la Costa en los distintos programas de Ingeniería se desarrolla la asignatura de programación, como materia adicional en el ciclo básico de formación como complemento para sentar las bases para el desarrollo del pensamiento lógico, específicamente en lo referente al desarrollo de algoritmos.

Es frecuente encontrar muchos estudiantes a los que se les dificulta la utilización del pensamiento lógico-matemático, la interpretación de códigos lingüísticos que se refieren a una problemática planteada, cuya solución se pueda expresar en términos algorítmicos, muestran falta de creatividad a la hora de estructurar y resolver problemas.

Pensar es tarea fundamental para que opere el proceso de aprendizaje, es necesario idear formas en la cual el estudiante pueda alcanzar la comprensión algorítmica, al igual que realizar un análisis de cuales serán los medios mas óptimos para orientar y regular sus conocimientos sobre cada tema del programa que fundamenta y encausa hacia otros procesos favorables al desarrollo del pensamiento algorítmico – matemático.

Por tanto, es preocupante encontrar estudiantes que muestran poco desarrollo de pensamiento lógico matemático, ellos no infieren, no analizan, no clasifican y mucho

menos no reconceptualizan, no memorizan, pero en cambio dan manifestaciones de una adquisición del conocimiento en forma mecánica, la solución de los problemas son producto de aplicaciones de fórmulas sin que entre la reflexión crítica a buscar los porque. La creatividad es la gran ausente, se les dificulta la solución de problemas en los que se requiere la aplicación de algoritmos. A esto hay que agregarle los vacíos conceptuales que traen de la secundaria que no permiten una continuidad en el proceso de aprendizaje, muestran desinterés por los procesos de investigación y aplicación de lo visto en el aula que les permita ampliar los conocimientos y ver la aplicabilidad y la utilidad de lo visto en el acto pedagógico diario lo que trae como consecuencia un estancamiento en el proceso de aprender; terminando por repetir lo escuchado del profesor y reproducirlo en una evaluación casi exactamente lo que escuchó y el peor de los casos cuando se les cambia el ejercicio dan muestra de no haber entendido lo enseñado.

Otra razón definitivamente importante en el desarrollo proceso de enseñanza aprendizaje es el rol del ingeniero en la sociedad. Los ingenieros deben ser concientes de los cambios, promover aquellos que favorezcan a Colombia y a la profesión y ofrecer alternativas constructivas, como se ha hecho a lo largo de toda la historia nacional y profesional, ser competentes desde la capacidad y la idoneidad y no por el afán de riqueza individual, ni a costa de la calidad del aporte al desarrollo colectivo de Colombia.

Muchísimas son las personas que cumplen funciones especializadas en las distintas áreas de la tecnología, correspondiendo el papel protagónico al ingeniero. Puede afirmarse que el ingeniero es el “artífice” de la tecnología. Esa caracterización del ingeniero permite definir a esta especialidad como la ciencia y el arte de crear, proyectar, desarrollar y construir sistemas físicos y lógicos con las tecnologías disponibles.

Además, la ingeniería necesita líderes de la innovación, no sólo como artífices de su concepción, sino en aquellas tareas de gestión y organización del conocimiento que

permitan la selección, difusión, transferencia y aplicación oportuna de innovaciones útiles para incrementar la competitividad de la industria o de la empresa. Innovaciones que incorporen productos y procesos que signifiquen no sólo un progreso tecnológico, sino el mejoramiento de la organización empresarial y de las políticas de gestión de recursos humanos.

Desde el mismo comienzo de la puesta en práctica de la asignatura de programación de computadores en los diferentes programas de la facultad de ingeniería, ha perseguido como objetivo general la formación y desarrollo de una cultura de la programación teniendo como base la tecnología existente.

La programación de computadores, como asignatura ha posibilitado el desarrollo en los educandos de hábitos y habilidades en el trabajo interactivo con los medios de cómputo y su utilización en la solución de problemas de la vida cotidiana y del entorno académico.

Muchos estudiantes de los programas de Ingeniería de la Corporación Universitaria de la Costa, no se interrogan en la solución de problemas de la vida cotidiana. Se les dificulta asociar los problemas plantados dentro del contenido de la asignatura como una parte activa dentro del desarrollo de sus actividades cotidianas. Otras veces desconocen la contribución que la asignatura aporta en el crecimiento de las aptitudes propias que tienen como seres humanos en cuanto al pensamiento lógico matemático. La asignatura propicia problemas que pertenecen al común de casos existentes en la sociedad para motivarlos en el crecimiento y desarrollo del pensamiento, que pueden resolverse con solo aplicar la imaginación para resolverlos, el sentido común y la lógica natural que todos tienen.

El sistema educativo colombiano fomenta la transferencia de las estrategias pedagógicas al interior de las aulas buscando desarrollar las competencias en los estudiantes. El pensamiento lógico-matemático es fundamental para el desarrollo de

éstas competencias y la construcción de algoritmos para la solución de problemas son una base sólida en la cual se apoya el desarrollo del pensamiento constructivo. Sin embargo, en los estudiantes de la Corporación Universitaria de la Costa se ha venido observando con preocupación la falta de toma de decisiones para pensar, falta de creatividad a la hora de involucrarse en cada uno de los problemas que se les plantea relacionados con soluciones algorítmicas. Según conversaciones establecidas con ellos, no logran visualizar de manera clara como podría dar solución a casos específicos que incluso pueden ser considerados dentro de lo cotidiano.

Además, dentro del contexto académico, se presentan gran cantidad de deficiencias en lo referente a competencias básicas ciudadanas y laborales, ya que los estudiantes llegan al aula despreocupados por lo que ocurrirá en su futuro cercano, no son artífices de su propio desarrollo. En ellos se ve la poca importancia que le dan al hecho de estudiar una carrera profesional en lo referente a algunas asignaturas en las que ellos consideran “de relleno” y que por afirmar desconocer su utilidad en el ejercicio de su profesión le restan importancia, dejándola de lado al momento de planificar los estudios que deben realizar en sus hogares como apoyo a las clases a las cuales asisten. Este fenómeno dificulta la labor del docente encontrando en los estudiantes pocas posibilidades de desarrollo de competencias, siendo esto un obstáculo inminente para su desarrollo y ubicación en el mundo laboral, además, como seres humanos reaccionan de una manera rebelde ante su incapacidad de aceptar que pueden luchar de manera constante para la consecución de sus metas, para convertirse con ello en personas con sólidas competencias ciudadanas. Teniendo en cuenta lo anterior se plantearon los siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son las competencias básicas que poseen actualmente los estudiantes que no están permitiendo la construcción de algoritmos y solución de problemas ?
- ¿Cuáles son las competencias básicas necesarias en los estudiantes para la construcción de algoritmos?

- ¿Cuáles son las estrategias pedagógicas y metodológicas necesarias que facilitan el aprendizaje de construcción de algoritmos para la solución de problemas?
- ¿Cómo se puede enfocar el aprendizaje significativo de los estudiantes hacia la construcción de algoritmos?

Para resolver estas inquietudes se formuló el siguiente objetivo general: Proponer estrategias pedagógicas y metodológicas que permitan fortalecer el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes para la construcción de algoritmos en la solución de problemas en los programas de ingeniería en la Corporación Universitaria de la Costa.

Así mismo se formularon los siguientes objetivos específicos: Identificar los factores que han venido incidiendo en los procesos de desarrollo del pensamiento lógico matemático que no han facilitado la construcción de algoritmos para la solución de problemas por parte de los estudiantes de ingeniería, posibilitar el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes, para encausarlos en la ampliación de su capacidad cognitiva en lo que se refiere a la solución de problemas utilizando algoritmos. También es necesario elaborar una propuesta pedagógica y metodológica tendiente a fortalecer los procesos de desarrollo del pensamiento lógico y construcción de algoritmos.

Los estudiantes que ingresan a la facultad de ingeniería en los respectivos programas, piensan que solamente deben dedicarse a aprender los saberes específicos y no traen bases adecuadas para desarrollar el pensamiento lógico para resolver problemas y realizar los programas de aplicación que necesitan desarrollar durante la carrera y luego mas tarde en su vida laboral a través del pensamiento creativo, autónomo y crítico.

Por ello dentro del plan de estudio de las respectivas carreras, se encuentra una asignatura que puede brindar a los estudiantes las herramientas para desarrollar el pensamiento lógico recibe el nombre de Algoritmos o Programación de Computadores.

Sin embargo los estudiantes no aprovechan el recurso y solo encuentran en ella un proceso frustrante y difícil que les genera conflictos para su aprendizaje.

Durante mucho tiempo se ha venido observando que los estudiantes de la facultad de ingeniería tienen dificultad en el aprendizaje de la asignatura. Muchas veces estas dificultades ocasionan que el estudiante se retire de la materia o de la facultad o adquiera temor hacia esta disciplina y a todo lo que se relacione con ella, hasta el punto de perder el interés por estudiarla, provocando esto resultados no deseados o la pérdida de la misma.

Debido a esto es conveniente plantear estrategias que permitan desarrollar las competencias necesarias para que el estudiante tenga suficientes herramientas que le permitan salir adelante en la solución de algoritmos orientados a soluciones de problemas informáticos.

De acuerdo eso, se deben analizar las causas de estas dificultades y la mejor manera para solucionarlas, propiciando faciliten su comprensión y su valoración por lo que significa para su desarrollo humano y profesional, favorable por lo tanto para estimular su potencial cognitivo.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende lograr una mayor motivación y superar las deficiencias en los estudiantes y obtener mejores resultados en su aprendizaje.

Por lo tanto es un compromiso de los docentes investigar y diseñar estrategias adecuadas para lograr solucionar las necesidades particulares de los estudiantes reforzando la metodología coherente con el paradigma constructivista, dando lugar a elaborar teorías sobre el aprendizaje relacionado con la realidad en el campo educativo.

1. ANALISIS DE FUNDAMENTOS Y ESTADO DEL ARTE

1.1. FUNDAMENTOS HISTÓRICOS

Con el fin de introducir y conocer los elementos característicos referentes al diseño de estrategias metodológicas formadoras de capacidades gestoras de competencias a fin de propiciar un alto desempeño en los estudiantes de la facultad de Ingenierías de la Corporación Universitaria de la Costa C.U.C. se propone recordar el contexto histórico del desarrollo de la lógica matemática la introducción del término competencias, el desarrollo histórico de la didáctica para luego finalizar con la historia de la educación y la pedagogía.

En el desarrollo de esta investigación se ha encontrado que a la fecha no se han realizado estudios pedagógicos profundos sobre la forma como deben enseñarse los algoritmos en los programas de ingeniería de CUC, existe un proyecto de grado de la especialización de estudios pedagógicos que realizó una investigación denominada “Desarrollo del pensamiento lógico-algorítmico en estudiantes de I y II semestre de análisis y programación de computadores de la C.I.A.C.”, pero se considera que dentro de esta área de la capacitación técnica los estudiantes que la cursan están en la obligación de prepararse académicamente en éste tema, dada la especialidad del curso, pero por otro lado el perfil que maneja el estudiante de ingeniería de la CUC solo le permite contar con el conocimiento de los algoritmos como una asignatura más a cursar para completar su formación profesional, ello ocasiona que se puedan presentar poco entusiasmo al momento de participar dentro de su capacitación alrededor de este tema.

A través del tiempo en el desarrollo de las clases de algoritmos se ha observado con gran preocupación que el aprendizaje relacionado con las herramientas algorítmicas es de poca aceptación por parte de los estudiantes, ocasionando un rendimiento bajo en el

desarrollo de este tipo de conocimiento, basado en una clase magistral, en donde el estudiante solo se preocupa por anotar lo que el profesor explica, creyendo éste que al momento de estudiar o prepararse puede entender lo que el profesor explico durante la clase le será fácil adaptarse y dar solución a cualquier tipo de problema planteado como ejercicio o taller. Al verse frente al problema en sí, se da cuenta que los conceptos aprendidos durante la clase no son del todo claros y al tratar de utilizarlos como apoyo para la solución de otro problema lo que hace es que desecha la posible solución dadas las múltiples confusiones con las cuales pretende arrancar.

Además, muchos docentes se preocupan por la terminación del programa establecido que en los conocimientos captados por los estudiantes, en ocasiones pasan por alto el hecho de la relación que pueda existir entre programas y como esto puede incidir en la construcción del conocimiento de los alumnos.

Es de anotar que una gran parte de estos docentes de instituciones de educación superior son empíricos (poseen formación científica mas no la pedagógica) es decir, copian esquemas tradicionales con los cuales fueron formados y los aplican a su practica como maestro.

Aquí se observa como la enseñanza de los algoritmos en los programas de Ingeniería es ejercida a partir de la ciencia y de la práctica empírica de la docencia; desconociendo en algunos casos el carácter conceptual de la enseñanza y su posibilidad de construir como eje articulador para el diálogo entre ciencia y pedagogía, todo esto ha llevado a la institución a mostrar interés hacia los docentes formándolos a través la especialización en pedagogía, con una principal finalidad de que puedan ejercer con eficiencia su labor y a la vez rompan los esquemas tradicionales memorísticos que aún se viven en la mayoría de las universidades.

1.2. FUNDAMENTOS INSTITUCIONALES

La Corporación Universitaria de la Costa posee ventaja comparativa respecto a otras instituciones universitarias con sede en la ciudad de Barranquilla, porque desarrolla herramientas pedagógicas formales que faciliten el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y potenciar sus competencias profesionales, esto gracias a la preparación de sus docentes en la especialización en estudios pedagógicos; no obstante, los proyectos de grado desarrollados hasta ahora en dicha especialización relacionados con estrategias metodológicas se han formulado referentes a ciencias básicas, ciencias naturales e incluso lecto-escritura; ninguno de ellos se ha centrado en propiciar cuáles serían las específicas que capaciten en un alto nivel de desempeño a los estudiantes de la facultad de Ingeniería en el área de programación de computadores; es decir, que garanticen profesionales competentes en el campo empresarial .

Es entendible el desarrollo de proyectos pedagógicos encaminados hacia otras áreas puesto que el funcionamiento del programa de Ingeniería de Sistemas es muy joven en la institución, contando tan solo con seis años de existencia. De igual manera la teoría de redes de computadores es un tema relativamente nuevo en la institución ya que éste se dicta en los tres últimos semestres del programa.

Fue en el año 2000 cuando se inició en la institución los primeros intentos por aplicar las redes, no en el plano pedagógico más en el plano institucional, cuando surgen las primeras inquietudes por las salas de cómputo conectadas en red y el canal dedicado a Internet. Posteriormente, bajo la dirección de recursos educativos se llevó a cabo la compra de equipos nuevos con sistema operativo Solaris que marcó un hito en el desarrollo de las redes dentro de la institución. Desde el año 2002 se han venido haciendo aportes significativos en la compra de equipos y la abertura de más salas de cómputo en red que sirven de apoyo al desarrollo de las cátedras concernientes al Programa de Ingeniería de Sistemas. A principios del 2003 se inició la puesta en

marcha de la red institucional que comunique las dependencias administrativas y financieras de la corporación; hecho éste apoyado por las nuevas políticas, estrategias y acciones planteadas en el Proyecto Educativo Institucional.

La Corporación Universitaria de la Costa en su Plan de Desarrollo Institucional (2001-2005) establece:

- **Misión Institucional¹**

La Corporación Universitaria de la Costa, tiene como misión formar un ciudadano integral... con un alto sentido de responsabilidad en la búsqueda permanente de la excelencia académica e investigativa, utilizando para lograrlo el desarrollo de **la ciencia, la técnica, la tecnología** y la cultura.

El hecho de mencionar la ciencia, la técnica y la tecnología en la misión institucional muestra el interés de la Corporación Unicosta por enfrentar el reto tecnológico y apropiarse la tecnología como elemento facilitador para alcanzar la excelencia académica.

Valores institucionales²

Excelencia Académica. Entendida como el compromiso de la institución en formar mediante un **proceso académico de muy alta calidad**, seriedad y relevancia social.

Innovación y Desarrollo. Entendida como el compromiso de la organización con la formación, estímulo y apoyo en la búsqueda del conocimiento, el cambio, **la renovación académica y tecnológica.**

Sólo se mencionan dos de los valores institucionales que apoyan la inquietud presentada y esbozan la intencionalidad institucional por la calidad académica y la renovación tecnológica, éste último como apoyo que permite propiciar el primero.

¹ Plan de Desarrollo Institucional 2001 – 2005. Corporación Universitaria de la Costa. Barranquilla. Pág. 30

² Ibíd. Pág. 31.

- **Objetivos³**

Trabajar por la excelencia académica en la búsqueda de la **acreditación de los programas** por parte del Ministerio de Educación Nacional a través del S.N.A. –Sistema Nacional de Acreditación.

La acreditación de los programas y en especial del programa de Ingeniería de Sistemas, es una razón más para pensar en la infraestructura física y tecnológica de la institución así como la búsqueda de la excelencia académica.

- **Políticas Institucionales⁴**

P1. Fortalecimiento de las actividades institucionales en torno a la misión, la visión, los objetivos, los valores corporativos y las políticas con sus respectivas estrategias y acciones.

P9. Mejoramiento de los procesos académicos para el desarrollo de la formación profesional desde los conocimientos específicos.

P13. Fortalecimiento de las actividades académicas estudiantiles en torno a la calidad institucional.

P15. Fortalecimiento y optimización de la capacidad tecnológica.

Cada una de las anteriores políticas, propician el desarrollo de proyectos como acciones operativas encaminados a mejorar la calidad de la educación y el desarrollo tecnológico.

Por otra parte se conoce que el incremento porcentual de estudiantes en el periodo 2001-1/ 2002-1 en el programa de Ingeniería de Sistema fue de +76.53 %, ⁵ El más alto de toda la institución, de ahí la necesidad sentida de propender por la excelencia académica en éste programa y el mejoramiento de los recursos didáctico-tecnológicos.

³ Ibíd. Pág. 34.

⁴ Ibíd. Pág. 86, 87.

⁵ Ibíd. Pág. 59.

Precisamente el proyecto que se desarrolla “Estrategias Metodológicas Formadoras de Capacidades Gestoras de Competencias a Fin de Propiciar un Alto Desempeño en los Estudiantes de Ingeniería de Sistemas en el Área de Redes de Computadores de la Corporación Universitaria de la Costa C.U.C.” apunta al desarrollo del aprendizaje significativo, el desarrollo de las competencias profesionales y la utilización de los recursos didáctico-tecnológicos.

1.3. FUNDAMENTOS LEGALES

La autonomía universitaria consagrada en la Constitución Política de Colombia de conformidad con la ley de educación superior, “reconoce a las universidades el derecho a darse y modificar sus estatutos, designar sus autoridades académicas y administrativas, crear organizar y desarrollar sus programas académicos, definir y organizar sus labores formativas, académicas, docentes, científicas y culturales, otorgar los títulos correspondientes, seleccionar a sus profesores, admitir a sus alumnos y adoptar sus correspondientes regímenes, y establecer, arbitrar y aplicar sus recursos para el cumplimiento de su misión social y de su función institucional” ⁶.

Según el Artículo 6, Ley 30 de Diciembre 28 de 1992, “son algunos objetivos de la Educación Superior y de sus instituciones:

- *a) Profundizar en la formación integral de los colombianos dentro de las modalidades y calidades de la Educación Superior, capacitándolos para cumplir las funciones profesionales, investigativas y de servicio social que requiere el país.*
- *b) Trabajar por la creación, el desarrollo y la transmisión del conocimiento en todas sus formas y expresiones y, promover su utilización en todos los campos para solucionar las necesidades del país.*

⁶ Artículo 28, Ley 30 de diciembre 28 de 1992.

- *c) Prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hace referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución.*
- *d) Ser factor de desarrollo científico, cultural, económico, político y ético a nivel nacional y regional.*
- *e) Actuar armónicamente entre sí y con las demás estructuras educativas y formativas.*
- *f) Contribuir al desarrollo de los niveles educativos que le preceden para facilitar el logro de sus correspondientes fines.*
- *g) Promover la unidad nacional, la descentralización, la integración regional y la cooperación interinstitucional con miras a que las diversas zonas del país dispongan de los recursos humanos y de las tecnologías apropiadas que les permitan atender adecuadamente sus necesidades.*
- *h) Promover la formación y consolidación de comunidades académicas y la articulación con sus homólogas a nivel internacional.*
- *i) Promover la preservación de un medio ambiente sano y fomentar la educación y cultura ecológica.*
- *j) Conservar y fomentar el patrimonio cultural del país. Prestar a la comunidad un servicio con calidad, el cual hace referencia a los resultados académicos, a los medios y procesos empleados, a la infraestructura institucional, a las dimensiones cualitativas y cuantitativas del mismo y a las condiciones en que se desarrolla cada institución”⁷.*

Constitución Política, artículo 67.

Según el artículo 67, la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

⁷ Artículo 6, Ley 30 de diciembre 28 de 1992.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica.

La educación será gratuita en las instituciones del Estado, sin perjuicio del cobro de derechos académicos a quienes puedan sufragarlos.

Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

La Nación y las entidades territoriales participarán en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales, en los términos que señalen la Constitución y la ley.

Por otro lado en la LEY 115 DE 1994 en su artículo 5 menciona:

“De conformidad con el artículo 67 de la Constitución Política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:

- 1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le ponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.*

2. *La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad., así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.*
3. *La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación.*
4. *La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.*
5. *La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos, y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales, adecuados para el desarrollo del saber.*
6. *El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional, y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.*
7. *El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.*
8. *La creación y el fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el caribe.*
9. *El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico, y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural, y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.*
10. *La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y de la defensa del patrimonio cultural de la nación.*
11. *La formación de la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.*

12. *La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación el deporte y la utilización del tiempo libre, y*
13. *La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo”*⁸.

Además es importante mencionar ARTÍCULO 13º de la misma ley: Objetivos comunes de todos los niveles.

- 1. Es objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas encaminadas a:*
- 2. Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes;*
- 3. Proporcionar una sólida formación ética y moral, y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos;*
- 4. Fomentar en la institución educativa, prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimular la autonomía y la responsabilidad;*
- 5. Desarrollar una san sexualidad que promueva el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la construcción de la identidad sexual dentro del respeto por la equidad de los sexos, la afectividad, el respeto mutuo y prepararse para una vida familiar armónica y responsable:*
- 6. Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional;*
- 7. Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional;*
- 8. Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo, y*
- 9. Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos*⁹.

⁸ Ley 115 de 1994, Decreto No 1403 de Julio 21 de 1993, Artículo 67.

⁹ Ley 15 de 1994, Decreto No 1403 de Julio 21 de 1993, Artículo 13,.

De las leyes anteriormente citadas podemos destacar la autonomía de la educación superior, la formación integral, el aprendizaje significativo y la calidad en la educación como los lineamientos conducentes a propiciar procesos investigativos al interior de las instituciones universitarias.

“El Ministerio de Educación Nacional por conducto del ICFES, con el fin de garantizar el cumplimiento de los fines de la educación solicita a las instituciones de educación Superior variada documentación”,¹⁰ entre las que se destacan las Estrategias Metodológicas empleadas por éstas. Adicionalmente, “las Instituciones de Educación Superior, deberán periódicamente, actualizar la información de todos sus programas (inclusive sus estrategias metodológicas) según el formato establecido por el ICFES”¹¹.

“Las Instituciones de Educación Superior deben propiciar la creación de materiales didácticos producidos por los docentes, la utilización de materiales y equipo educativo y la implementación de laboratorios, ayudas audiovisuales y similares”¹².

Por lo anterior, las universidades tienen la responsabilidad social de reevaluar progresiva y constantemente sus procesos académicos, currículos y particularmente sus metodologías o estrategias pedagógicas, sus materiales y recursos educativos con el propósito de verificar si están cumpliendo las normas mínimas de calidad exigidas por el Consejo Nacional de Acreditación, en aras de brindar un servicio óptimo a la comunidad educativa que de alguna forma redundará en beneficios para la sociedad.

El estímulo que debe motivar a las instituciones de educación superior al diseño y desarrollo de estrategias metodológicas que potencien la estructura curricular de sus programas no debe ser el establecimiento de sanciones por incumplimiento de la ley, sino más bien los apoyos correspondientes a líneas de crédito con destino a programas de ampliación y cobertura educativa, construcción, adecuación de planta

¹⁰ Artículo 1, Ley 30 de 1992, Decreto No 1403 de Julio 21 de 1993.

¹¹ Artículo 5, Ley 30 de 1992, Decreto No 837 de Abril 27 de 1994.

¹² Artículos 44, 45 y 46. Ley 115 de 1994, Decreto No 1860 de Agosto 3 de 1994.

física, instalaciones deportivas y artísticas, material y equipo pedagógico, según lo establecido en el artículo 185 de la ley 115 emitido en Febrero 8 de 1994.

El proyecto Estrategias Metodológicas Formadoras de Capacidades Gestoras de Competencias a Fin de Propiciar un Alto Desempeño en los Estudiantes de las Ingenierías de la Corporación Universitaria de la Costa C.U.C. se enmarca dentro de las leyes referenciadas debido a que ayudará en el desarrollo de aprendizaje significativo, a mejorar la calidad en el desempeño profesional de los estudiantes, a apoyar la creación de nuevas estrategias metodológicas, a la creación de materiales didácticos por parte de los docentes y permitirá reevaluar los materiales y recursos educativos existentes en el programa de Ingeniería de Sistemas.

1.4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

1.4.1. Pensamiento Lógico

Es importante tener presente las teorías pedagógicas de PIAGET, el cual en su investigación desarrollada sienta sus bases en las teorías pedagógicas de autores como -. AUSUBEL DAVID, LEV VIGOSTKY y BERNSTEIN BASIL por considerar sus postulados como los mas relacionados con la realidad del campo educativo objeto de estudio.

Es evidente que existe en el ámbito educacional la necesidad de aplicar estrategias metodológicas innovadoras que conlleven a la construcción de “Aprendizajes significativos” en los estudiantes de Ingeniería, lo cual implica redefinir el programa curricular actual permitiéndose a los alumnos de esta forma acceder a la construcción de sus propios conocimientos.

Este aprendizaje significativo del que se hace mención, se produce cuando la última idea suministrada se relaciona de modo sustancial con la información almacenada

anteriormente, dando origen a un nuevo conocimiento. En este sentido D. AUSUBEL afirma que la mejor parte de los “Aprendizajes significativos” son subordinados, pues la nueva idea aprendida esta sujeta a otra idea ya existente en la mente humana¹³. Lo cual quiere decir que los aprendizajes significativos se producen cuando la persona que aprende, relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee (Su estructura cognitiva) originándose cambios o modificaciones, hecho que no ocurre con el aprendizaje memorístico donde no se asocian los nuevos conocimientos con la estructura cognitiva, produciéndose una simple memorización mecánica de datos y/o conceptos.¹⁴

En síntesis lo que AUSUBEL plantea es que el aprendizaje significativo es el resultado de la interacción de nuevos conceptos con los preestablecidos en la mente del individuo, cabe destacar que esta teoría en la psicología del aprendizaje expresa que existe una condicionante que se relaciona con el hecho de que la adquisición de información nueva, depende del alto grado de las ideas que existen en la estructura cognitiva del individuo y ocurre con la interacción de nuevas informaciones, cuyo resultado es la construcción y asimilación de conceptos nuevos que formaran una estructura cognitiva altamente diferencial”¹⁵ de este modo queda demostrado que esta teoría permite distinguir los tipos de aprendizajes (Significativo - Memorístico), utilizados para adquirir información que facilite la producción de conocimientos.

Por otra parte surge la teoría de PIAGET que plantea en uno de sus principios pedagógicos que “El aprendizaje tiene que ser un proceso activo, puesto que el conocimiento lo construye el alumno”¹⁶

Al igual que AUSUBEL establece una diferenciación entre aprender y memorizar que la persona que aprende hace algo más que simplemente repetir lo que alguien dice, sino

¹³ PRATS JOAQUIN. La enseñanza de las ciencias sociales. Pág. 201.

¹⁴ ONTORIA ANTONIO. Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo cognitivo NARCES S.A de Ediciones Madrid.

¹⁵ IBID, Pág. 201.

¹⁶ KAMIL constante, principio pedagógico de la teoría de JEAN PIAGET.

que además involucra el cuestionamiento y la búsqueda de respuestas relacionadas al nuevo concepto.

Esta es la razón por la que los investigadores pedagógicos sugieren a los docentes adoptar y adecuar programas que guarden relación coherente con las inquietudes de sus alumnos, tratando con ellos integrarlos y motivarlos a la búsqueda de nuevos conocimientos que lo lleven a conclusiones propias fundamentadas en la lógica, para la cual se sugiere el uso de una metodología activa que cuestione, desconcierte y comprometa al estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

En los planteamientos de JEAN PIAGET llama poderosamente la atención, la importancia que éste da al “Papel del estudiante en la construcción del conocimiento” pues de su comportamiento activo dependen sus resultados en el proceso de aprendizaje. Lo que plantea PIAGET se puede resumir en el lema: “Aprender haciendo”, pues él sostiene que el conocimiento no se adquiere pasivamente, señalando además que el interactuar con el medio le permite al individuo adquirir conocimientos que posteriormente puedan ayudar a transformar la realidad que lo rodea.¹⁷

Por su parte el aporte que hace la teoría vigostkiana al campo pedagógico consiste en la orientación que debe darse al ejercicio de la pedagogía, afirmando que esta debe proyectarse hacia el mañana del desarrollo humano el cual resulta inseparable del ambiente social, pues este transmite formas de conducta y organización del conocimiento que el individuo tiene que interiorizar, hacer lo contrario señala VIGOSTKY sería orientarse para la línea de menor resistencia, atendiéndose este caso a la debilidad del alumno y no a su fortaleza.

La contribución de B. BEINSTEIN se destaca por ser la primera en resaltar la importancia de los códigos lingüísticos que el alumno trae a la educación superior simboliza su identidad social... cuando el “Alumno es sensible” al código elaborado su experiencia educativa es una experiencia de desarrollo simbólico y social, para “Un

¹⁷ Rodríguez g. Esteban. Teoría de aprendizaje UDEA, 1994. Pág. 142.

alumno limitado" a un código restringido la experiencia educativa es una experiencia de cambio simbólico y social. Un cambio en el código envuelve cambios en los medios por los cuales se crea una identidad y una realidad social. Este argumento significa que las instituciones educativas en una sociedad en continuo desarrollo conllevan sus propias tendencias alienantes.¹⁸

Por esto los investigadores consideran que se hace necesario revisar ya analizar las metodológicas y códigos, usados por los profesores porque por sus estudios se han podido detectar que a pesar de las grandes innovaciones educativas y pedagógicas son pocas las técnicas utilizadas por los docentes en el desarrollo de los procesos de aprendizaje para facilitar en el estudiante la construcción del conocimiento.

Se ha podido comprobar a través de los años que los procesos educativos se reducen a exposiciones magistrales del profesor, trabajos sin criterios claros, exposiciones de los alumnos que se convierte en prácticas memorísticas sin análisis alguno, lectura sin ninguna comprensión donde la participación de los estudiantes consiste en dar a conocer la información encontrada en textos y revistas, sin hacer un análisis crítico, ni presentar evidencias, lo que significa que al estudiante esta limitado a producir lo escrito sin conocimientos previos.

Desde esta perspectiva el docente debe cambiar su actitud pedagógica e innovar su praxis para con ello facilitar el aprendizaje de sus educandos.

Vemos pues como los aportes de BASIL BERNSTEIN, JEAN PIAGET, LS VIGOSTKY y DAVID AUSUBEL constituyen grandes avances en el desarrollo de los procesos pedagógicos, porque a través de sus propuestas cognitivas han hecho de estos modelos pedagógicos una alternativa en los procesos de aprendizaje.

Estos aportes son tomados para tratar de introducir al docente en una comprensión clara de lo que se pretende mostrar con relación al tema central del proyecto.

¹⁸ DIAZ, Mario, la construcción social del discurso pedagógico, texto seleccionado de BASIL BEINSTEIN.

Uno de los conceptos es el de enseñanza el que consiste en orientar, guiar y proyectar las experiencias acontecidas dentro de un proceso que facilita el abordaje del nuevo conocimiento. Todo esto dentro de un esquema metodológico que le permita al educando descubrir el conocimiento.

El computador que es el medio o mediador que permite apoyar directamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante una relación diagonal e interactiva con el estudiante, permitiéndole a este ultimo llegar al conocimiento a partir de explicaciones y de acuerdo a sus propios modelos de pensamiento.

Además, aparece hoy la llamada Cultura Computacional, la cual se da por el uso de los modelos Computacionales aplicados a la enseñanza, es algo que día a día ha influido notoriamente en el pensamiento de los estudiantes. Partiendo del concepto de PIAGET acerca de las dos clases de pensamiento que según el autor están asociados con el estadio formal del desarrollo intelectual; se puede afirmar que el manejo del computador dentro de la enseñanza coincide con ambos: el pensamiento combinatorio en donde es necesario “Razonar en términos de conjunto de todos los estadios posibles de un sistema, y el pensamiento autoreferencial sobre el pensamiento mismo”.

Por medio del computador el alumno adquiere destrezas a su propio ritmo, recibiendo además información y retroalimentación. Los miles de pensamientos y los procesos que lo involucran, llevan al estudiante a una constante exploración de su propio pensamiento que permanentemente debe replantear los procedimientos a seguir si desea avanzar. El constructivismo aparece, en esta forma, vinculado a la sistematización de un modo natural y espontáneo.

Dentro de la enseñanza de la lógica computacional, uno de los principales obstáculos reside en la abstracción de los conceptos considerados y del manejo de rutinas, ciclos, fórmulas y símbolos cuya descontextualización o desvinculación del medio real del estudiante le impide aprenderlos. Es aquí donde el computador aparece como una

herramienta poderosa en la dificultad observada durante este trabajo de investigación y que reside en la solución de problemas a partir del diseño de algoritmos.

Lo computacional puede estimular el desarrollo del conocimiento del pensamiento formal del que hablaba PIAGET pues el estudiante tiene la oportunidad de abordar el conocimiento de una manera concreta, brindando al individuo todos los elementos que este necesita para convertirse en un pensador formal.

El desarrollo específicamente humano, como señala PIAGET, Responde a una combinación de cuatro factores que interactúan entre si: la herencia genética, La interacción con el ambiente físico, la herencia sociocultural y los procesos de equilibración, estos factores se desarrollan en los diferentes estadios del ser humano. Desde este punto de vista puede observarse que el organismo del individuo posee desde su nacimiento un potencial de desarrollo neurocerebral que dada ciertas condiciones de estimulación ambiental sea ésta de tipo físico o cultural, se transforma en capacidad de pensamiento a través de un continuo proceso de autorregulación. Es así como en el primer estadio se presentan en el ser humano los primeros comportamientos que le permitirán su desarrollo mental, se dan sus primeros reflejos y asimilaciones, pasa posteriormente a un segundo estadio en el que las actividades desarrolladas le permiten retener algo exterior a ellas lo que le permite asimilar nuevos elementos el medio exterior .Que darán origen a nuevas asociaciones. Le sigue un tercer estudio caracterizado por la importante necesidad de repetición que tiene su origen en las asociaciones adquiridas en el estadio anterior, lo que conduce a que el estudiante cree relaciones entre las cosas. Seguidamente pasa a un cuarto estadio que autores denominan el estadio de las conductas propiamente inteligentes, caracterizados por la existencia de coordinación y adaptación de situaciones, pues el estudiante aprende en el acto a relacionar las cosas y aplicar medios conocidos a circunstancias nuevas. Ya en el quinto estadio “estudio de la elaboración” se pasa de repetir lo que se ve a una fase de experimentación e investigación de las cosas nuevas. Apareciendo entonces un tipo superior de coordinación. Finalmente en sexto estadio surge la capacidad deducción que superando a la experimentación da origen a la “inteligencia

“propiamente dicha, que no es otra cosa que la adaptación mental a circunstancias nuevas¹.

Ahora bien estos seis estadios desarrollados por el ser humano están afectados por factores exógenos y endógenos tales como: la herencia genética, pues ciertos factores hereditarios de orden estructural o biológico condicionan nuestro desarrollo intelectual, pues influyen en la capacidad de construcción de las nociones mas fundamentales, otro factor influyente es la interacción con el ambiente físico, por que el medio ambiente en el que se desarrolla el ser humano tiene las bondades y limitaciones que se afectan directamente la formación de hábitos o acomodaciones individuales que dan origen o interfieren con el aprendizaje.

También existe además el factor de la herencia socio cultural que afectan el desarrollo del ser humano por cuanto los hábitos adquiridos están influenciados por las relaciones socioculturales que implica el medio ambiente en el que viven.

Por ultimo esta el factor; Proceso de equilibración, determinante para dar solución a la disyuntiva entre lo que piensa el ser humano y las probabilidades planteadas por el medio .De este modo tan complejo de combinar estos factores en los diferentes estadios surgen en este siglo diversos roles que se amplían y se complican extraordinariamente la manera como se desarrolla el conocimiento en cada persona.

En su obra biológica y conocimiento (1.981) PIAGET analiza las relaciones entre las funciones cognoscitivas propias del análisis psicológico y las funciones propias de la organización vital, para PIAGET hay un principio básico, una lógica que subyace todas las funciones orgánicas desde las estrictamente fisiológicas hasta las cognitivas: la tendencia a la equilibración a través de la autorregulación. La autorregulación es un mecanismo de compensación o correcciones reguladoras que permiten simultáneamente la transformación y la conservación del organismo vivo en su

¹ Claparede. “La psychologie e l’intelligence” Pág. 353-367

interpelación en su medio ambiente; el organismo crea estados progresivos de equilibración o balance entre sus necesidades, metas, facultades y su medio ambiente. El sistema nervioso es producto de un largo proceso evolutivo de autorregulación, es un sistema especializado en la regulación de los intercambios del organismo con su medio ambiente de manera funcional. El sistema nervioso tiene como campo el conjunto de regulaciones funcionales, en su doble aspecto de regulaciones internas (coordinación de los sistemas fisiológicos) y de la ordenación de los intercambios con el medio. Cuando el intercambio deja de ser meramente material (como la digestión) y se transforma en funcional, es decir, que regula comportamiento como sistema total de esquemas de acción, se requiere órganos nerviosos mas diferenciados como los sensoriales y efectores cerebrales y corticales que permiten el aprendizaje.

El pensamiento desde esta perspectiva, debe su estructura, función y desarrollo. A la autorregulación que ejerce el sistema nervioso superior: Dice PIAGET “encontramos en los conocimientos, hasta en sus formas humanas, aun en las mas evolucionadas en la dirección del pensamiento científico, las principales constantes funcionales que garantizan la autorregulación cognoscitivas seria pues una continuación y transformación de las formas de autorregulación anteriores, haciendo con ellos posibles el comportamiento que llamamos inteligente. La función autorreguladora de los mecanismos cognoscitivos desemboca en las formas de equilibrios más estables que conoce el ser vivo. La de las estructuras de la inteligencia cuyas operaciones lógicas matemáticas se imponen con necesidad desde que las civilizaciones humanas han llegado a tener conciencia reflexiva” El pensamiento es la actividad constructora de formas materiales para coordinación general de las acciones que el organismo lleva a cabo para autorregular sus relaciones con el medio ambiente. No importa su nivel de abstracción, es decir de distanciamiento en su funcionamiento con respecto a la actividad orgánica, el pensamiento es la continuación de esta en un doble sentido: primero por que la presume y segundo por que la culmina. La función esencial de las operaciones lógicas, desde el punto de vista de su funcionamiento efectivo y viviente, es la de construir sistemas de control y autorregulación .Es importante señalar que la

tendencia a la equilibración y el consecuente proceso de autorregulación y adaptación responde a las “necesidades” específicas del organismo en su interacción con el ambiente. Es búsqueda de la satisfacción de las necesidades, surgida de la propia interacción con el ambiente, que tienen que ser compensadas, con lo que explica la creación de formas mentales.

La teoría de PIAGET trata en primer lugar los esquemas. Al principio los esquemas son comportamientos reflejos, pero posteriormente incluyen movimientos voluntarios, hasta que tiempo después llegan a convertirse principalmente en operaciones mentales. Con el desarrollo surgen nuevos esquemas y los ya existentes se reorganizan de diversos modos. Esos cambios ocurren en una secuencia determinada y progresan de acuerdo con una serie de etapas.

ESTRUCTURA: Son el conjunto de respuestas que tienen lugar luego de que el sujeto de conocimiento ha adquirido ciertos elementos del exterior. Así pues, el punto central de lo que podríamos llamar la teoría de la fabricación de la inteligencia es que ésta se "construye" en la cabeza del sujeto, mediante una actividad de las estructuras que se alimentan de los esquemas de acción, o sea, de regulaciones y coordinaciones de las actividades del estudiante. La estructura no es más que una integración equilibrada de esquemas. Así, para que el estudiante pase de un estado a otro de mayor nivel en el desarrollo, tiene que emplear los esquemas que ya posee, pero en el plano de las estructuras.

ORGANIZACIÓN: Es un atributo que posee la inteligencia, y está formada por las etapas de conocimientos que conducen a conductas diferentes en situaciones específicas. Para PIAGET un objeto no puede ser jamás percibido ni aprendido en sí mismo sino a través de las organizaciones de las acciones del sujeto en cuestión.

La función de la organización permite al sujeto conservar en sistemas coherentes los flujos de interacción con el medio.

ADAPTACIÓN: La adaptación está siempre presente a través de dos elementos básicos: la asimilación y la acomodación. El proceso de adaptación busca en algún momento la estabilidad y, en otros, el cambio.

En si, la adaptación es un atributo de la inteligencia, que es adquirida por la asimilación mediante la cual se adquiere nueva información y también por la acomodación mediante la cual se ajustan a esa nueva información.

La función de adaptación le permite al sujeto aproximarse y lograr un ajuste dinámico con el medio.

La adaptación y organización son funciones fundamentales que intervienen y son constantes en el proceso de desarrollo cognitivo, ambos son elementos indisolubles.

ASIMILACIÓN: La asimilación se refiere al modo en que un organismo se enfrenta a un estímulo del entorno en términos de organización actual. "La asimilación mental consiste en la incorporación de los objetos dentro de los esquemas de comportamiento, esquemas que no son otra cosa sino el almacén de acciones que el hombre puede reproducir activamente en la realidad" (PIAGET, 1.948).

De manera global se puede decir que la asimilación es el hecho de que el organismo adopte las sustancias tomadas del medio ambiente a sus propias estructuras. Incorporación de los datos de la experiencia en las estructuras innatas del sujeto.

ACOMODACIÓN: La acomodación implica una modificación de la organización actual en respuesta a las demandas del medio. Es el proceso mediante el cual el sujeto se ajusta a las condiciones externas. La acomodación no sólo aparece como necesidad de someterse al medio, sino se hace necesaria también para poder coordinar los diversos esquemas de asimilación.

EQUILIBRIO: Es la unidad de organización en el sujeto cognoscente. Son los denominados "ladrillos" de toda la construcción del sistema intelectual o cognitivo,

regulan las interacciones del sujeto con la realidad, ya que a su vez sirven como marcos asimiladores mediante los cuales la nueva información es incorporada en la persona.

El desarrollo cognoscitivo comienza cuando el estudiante va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el estudiante al irse relacionando con su medio ambiente, irá incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento.

Proceso de Equilibración: Aunque asimilación y acomodación son funciones invariantes en el sentido de estar presentes a lo largo de todo el proceso evolutivo, la relación entre ellas es cambiante de modo que la evolución intelectual es la evolución de esta relación asimilación / acomodación relacionando al proceso de equilibración entre asimilación y acomodación el cual establece tres niveles sucesivamente más complejos:

1. El equilibrio se establece entre los esquemas del sujeto y los acontecimientos externos.
2. El equilibrio se establece entre los propios esquemas del sujeto.
3. El equilibrio se traduce en una integración jerárquica de esquemas diferenciados.

Además, PIAGET distingue tres tipos de conocimiento que el sujeto puede poseer, éstos son los siguientes: físico, lógico-matemático y social.

El conocimiento físico es el que pertenece a los objetos del mundo natural; se refiere básicamente al que está incorporado por abstracción empírica, en los objetos. La fuente de este razonamiento está en los objetos (por ejemplo la dureza de un cuerpo, el peso, la rugosidad, el sonido que produce, el sabor, la longitud, etcétera). Este conocimiento es el que adquiere el estudiante a través de la manipulación de los objetos que le

rodean y que forman parte de su interacción con el medio. Ejemplo de ello, es cuando el estudiante manipula los objetos que se encuentran en el aula y los diferencia por textura, color, peso, etc.

Es la abstracción que el estudiante hace de las características de los objetos en la realidad externa a través del proceso de observación: color, forma, tamaño, peso y la única forma que tiene el estudiante para descubrir esas propiedades es actuando sobre ellos físico y mentalmente.

El conocimiento físico es el tipo de conocimiento referido a los objetos, las personas, el ambiente que rodea al estudiante, tiene su origen en lo externo. En otras palabras, la fuente del conocimiento físico son los objetos del mundo externo, ejemplo: una pelota, el carro, el tren, el tetero, etc.

El conocimiento lógico-matemático es el que no existe por si mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este razonamiento está en el sujeto y éste la construye por abstracción reflexiva. De hecho se deriva de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El ejemplo más típico es el número, si nosotros vemos tres objetos frente a nosotros en ningún lado vemos el "tres", éste es más bien producto de una abstracción de las coordinaciones de acciones que el sujeto ha realizado, cuando se ha enfrentado a situaciones donde se encuentren tres objetos. El conocimiento lógico-matemático es el que construye el estudiante al relacionar las experiencias obtenidas en la manipulación de los objetos. Por ejemplo, el estudiante diferencia entre un objeto de textura áspera con uno de textura lisa y establece que son diferentes. El conocimiento lógico-matemático "surge de una abstracción reflexiva", ya que este conocimiento no es observable y es el estudiante quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos, desarrollándose siempre de lo más simple a lo más complejo, teniendo como particularidad que el conocimiento adquirido una vez procesado no se olvida, ya que la experiencia no proviene de los objetos sino de su acción sobre los mismos. De allí que este conocimiento posea características propias que lo diferencian de otros conocimientos.

Las operaciones lógico matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere en el preescolar la construcción de estructuras internas y del manejo de ciertas nociones que son, ante todo, producto de la acción y relación del estudiante con objetos y sujetos y que a partir de una reflexión le permiten adquirir las nociones fundamentales de clasificación, seriación y la noción de número. El adulto que acompaña al estudiante en su proceso de aprendizaje debe planificar didáctica de procesos que le permitan interaccionar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

El pensamiento lógico matemático comprende:

Clasificación: constituye una serie de relaciones mentales en función de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ella subclases. En conclusión las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencias (relación entre un elemento y la clase a la que pertenece) e inclusiones (relación entre una subclases y la clase de la que forma parte). La clasificación en el estudiante pasa por varias etapas:

Alineamiento: de una sola dimensión, continuos o discontinuos. Los elementos que escoge son heterogéneos.

AZUL ROJO ROJO ROJO AZUL AZUL

Objetos Colectivos: colecciones de dos o tres dimensiones, formadas por elementos semejantes y que constituyen una unidad geométrica.

Objetos Complejos: Iguales caracteres de la colectiva, pero con elementos heterogéneos. De variedades: formas geométricas y figuras representativas de la realidad.

Forma colecciones de parejas y tríos: al comienzo de esta sub-etapa el estudiante todavía mantiene la alternancia de criterios, más adelante mantiene un criterio fijo.

Segundo momento: se forman agrupaciones que abarcan más y que pueden a su vez, dividirse en sub-colecciones.

Seriación: Es una operación lógica que a partir de un sistemas de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. Posee las siguientes propiedades:

Transitividad: Consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos que no han sido comparadas efectivamente a partir de otras relaciones que si han sido establecidas perceptivamente.

Reversibilidad: Es la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores.

La seriación pasa por las siguientes etapas:

Primera etapa: Parejas y Tríos (formar parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande) y Escaleras y Techo (el estudiante construye una escalera, centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base).

Segunda etapa: Serie por ensayo y error (el estudiante logra la serie, con dificultad para ordenarlas completamente).

Tercera etapa: el estudiante realiza la seriación sistemática.

Número: es un concepto lógico de naturaleza distinta al conocimiento físico o social, ya que no se extraer directamente de las propiedades física de los objetos ni de las convenciones sáciela, sino que se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número. Según PIAGET, la formación del concepto de número es el resultado de las operaciones lógicas como la

clasificación y la seriación; por ejemplo, cuando agrupamos determinado número de objetos o lo ordenamos en serie. Las operaciones mentales sólo pueden tener lugar cuando se logra la noción de la conservación, de la cantidad y la equivalencia, término a término. Consta de las siguientes etapas:

Primera etapa: (5 años): sin conservación de la cantidad, ausencia de correspondencia término a término.

Segunda etapa (5 a 6 años): Establecimiento de la correspondencia término a término pero sin equivalencia durable.

Tercera etapa: conservación del número.

El conocimiento social, puede ser dividido en convencional y no convencional. El social convencional, es producto del consenso de un grupo social y la fuente de éste conocimiento está en los otros (amigos, padres, maestros, etc.). Algunos ejemplos serían: que los domingos no se va a la escuela, que no hay que hacer ruido en un examen, etc. El conocimiento social no convencional, sería aquel referido a nociones o representaciones sociales y que es construido y apropiado por el sujeto. Ejemplos de este tipo serían: noción de rico-pobre, noción de ganancia, noción de trabajo, representación de autoridad, etc.

El conocimiento social es un conocimiento arbitrario, basado en el consenso social. Es el conocimiento que adquiere el estudiante al relacionarse con otros estudiantes o con el docente en su relación estudiante-estudiante y estudiante-adulto. Este conocimiento se logra al fomentar la interacción grupal.

Los tres tipos de conocimiento interactúan entre, sí y según PIAGET, el lógico-matemático (armazones del sistema cognitivo: estructuras y esquemas) juega un papel preponderante en tanto que sin él los conocimientos físico y social no se podrían incorporar o asimilar. Finalmente hay que señalar que, de acuerdo con PIAGET, el razonamiento lógico-matemático no puede ser enseñado.

Se puede concluir que a medida que el estudiante tiene contacto con los objetos del medio (conocimiento físico) y comparte sus experiencias con otras personas (conocimiento social), mejor será la estructuración del conocimiento lógico-matemático.

Por otro lado es necesario hablar de competencias básicas del estudiante las cuales se definen como un conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socioafectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retos.

Esta noción de competencia propone que lo importante no es sólo conocer, sino también saber hacer. Se trata, entonces, de que las personas puedan usar sus capacidades de manera flexible para enfrentar problemas nuevos de la vida cotidiana. Dentro de las competencias básicas se encuentra la Inteligencia Lógico-matemática, la cual se define como la capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas y relaciones lógicas, las afirmaciones y las proposiciones, las funciones y otras abstracciones relacionadas. Alto nivel de esta inteligencia se requiere para los estudiantes a nivel profesional de los programas de ingeniería. Los estudiantes que la han desarrollado analizan con facilidad planteamientos y problemas. Se acercan a los cálculos numéricos, estadísticas y presupuestos con entusiasmo. Las personas con una inteligencia lógica matemática bien desarrollada son capaces de utilizar el pensamiento abstracto utilizando la lógica y los números para establecer relaciones entre distintos datos. Destacan, por tanto, en la solución de problemas, en la capacidad de realizar cálculos matemáticos complejos y en el razonamiento lógico. Todo estudiante debe tener la capacidad para razonar de forma deductiva e inductiva, relacionar conceptos, operar con conceptos abstractos, como números, que representen objetos concretos. Profesionales que necesitan esta inteligencia en mayor grado: científicos, ingenieros, investigadores, matemáticos. Actividades de aula: Todas las que impliquen utilizar las capacidades básicas, es decir, razonar o deducir reglas (de matemáticas, gramaticales, filosóficas o de cualquier otro tipo), operar con conceptos abstractos (como números, pero también cualquier sistema

de símbolos, como las señales de tráfico), relacionar conceptos, por ejemplo, mediante mapas mentales, resolver problemas (rompecabezas, puzzles, problemas de matemáticas o lingüísticos), realizar experimentos.

LOGICA - MATEMATICA La inteligencia lógica-matemática utiliza el pensamiento lógico para entender causa y efecto, conexiones, relaciones entre acciones y objetos e ideas. Contiene la habilidad para resolver operaciones complejas, tanto lógicas como matemáticas. También comprende el razonamiento deductivo e inductivo y la solución de problemas críticos. Habilidad en la solución de problemas y el razonamiento lógico curiosidad por la investigación, análisis y estadísticas habilidad con las operaciones matemáticas tales como la suma, resta y multiplicación

Los estándares: dominio conceptual, organización coherente y significativa del conocimiento matemático en el desarrollo de la competencia matemática

¿Cómo preparar, cómo ayudar a los niños, niñas y jóvenes a desarrollar el potencial de ser competentes? ¿Cómo prepararlos para una evaluación por competencias?

Para nosotros los maestros, la búsqueda de la respuesta a éstas preguntas es uno de los desafíos más significativos que se nos presentan a diario en el aula de clase. Esta búsqueda implica un cambio de paradigmas, una conciencia de que no es el desarrollo de la memoria el centro de esta tarea, sino que se hace más relevante buscar la forma de potenciar en los estudiantes funciones cognitivas y operaciones mentales (entendiendo a las primeras como prerrequisito para las segundas) lo que les va a permitir ser sujetos activos de su propio proceso de aprendizaje, les va a permitir razonar lógica, crítica y objetivamente.

Surge entonces otra pregunta: ¿Son las funciones cognitivas y las operaciones mentales, un soporte para el desarrollo de competencias?, ¿Se complementan?, ¿Son excluyentes?

Las competencias son potencialidades, son capacidades reflejadas en desempeños que a la vez se traducen en acciones específicas y es a través de estas acciones como el sujeto demuestra un saber hacer, una interacción, un uso creativo del conocimiento, una elaboración inteligente de respuesta ante una situación específica sin importar los diferentes ambientes en los que se desenvuelve. Por ésta razón, la interdisciplinariedad mirada desde el ámbito de las competencias cobra un valor relevante.

Son las acciones específicas de tipo interpretativo, argumentativo y propositivo en los diferentes campos: ético, estético, físico, cognitivo, cultural, social, como cuando el estudiante es capaz de encontrar el sentido de signos, diagramas, símbolos, gráficas, esquemas, textos, etc., cuando da razones, justifica, explica, relaciona conceptos, hace conexión entre las diferentes representaciones, establece regularidades, propone alternativas de solución, confronta y genera hipótesis, hace inferencias, etc.- soportadas en el desarrollo de las funciones cognitivas y de las operaciones mentales, las que potencian la estructura mental del sujeto.

El maestro debe tener presente por lo tanto, que su tarea es la de orientar el aprendizaje a través de situaciones propias del entorno social del estudiante, situaciones en contexto en donde los objetos matemáticos adquieren un significado específico (Piaget, 1982, cap.IX)

Lo anterior se logra a partir de los diferentes referentes teóricos, ámbitos o ejes conceptuales propios de cada área de estudio y para el caso particular de las matemáticas, a partir del dominio conceptual explicitado en los estándares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional sustentados en los tres aspectos involucrados en la actividad matemática a saber: Planteamiento y resolución de problemas, razonamiento matemático y comunicación matemática.

El dominio conceptual, (estándares) es muy diferente a los contenidos curriculares; éstos, se convierten en una herramienta didáctica para la formación de redes conceptuales en las que están involucrados conceptos, procesos, representaciones, relaciones, propiedades, etc., propias de la estructura matemática.

El dominio conceptual matemático implica construir o adquirir un sistema de significación básico e inherente a la disciplina matemática, usarlo con sentido en situaciones concretas, estar en capacidad de explicarlo, posicionarse de su uso e internalizarlo – comprensión significativa, aprendizaje significativo de las matemáticas-. Es por esto que la resolución y planteamiento de problemas es uno de los aspectos fundamentales en la construcción del conocimiento matemático pues es aquí donde los conceptos adquieren sentido para los alumnos (Vergnaud,1990).

Es importante mencionar que la lecto-escritura matemática es un requisito fundamental para una comunicación descentralizada y explícita y por lo tanto representa un papel muy importante en el desarrollo de competencias. El hecho de utilizar un lenguaje claro y preciso, flexible y fluido, elemental pero riguroso con presencia de códigos específicos, facilita la reelaboración de conceptos, de procedimientos para aplicarlos en nuevas situaciones, con nuevas interpretaciones, nuevos sentidos y por ende, nuevas acciones; facilita también la contextualización de significados y la utilización comprensiva de los sistemas simbólicos.

Una herramienta fundamental para la comprensión significativa en matemáticas es el uso de las diferentes representaciones y del establecimiento de relaciones entre ellas: simbólica, gráfica, numérica, geométrica y verbal entre otras. El manejo de representaciones: La transformación dentro de un mismo sistema, la traducción entre distintos sistemas, las relaciones o conexiones entre ellas es lo que facilita la creación e interpretación de modelos en un contexto y en cualquier campo, favorece la habilidad para plantear y resolver situaciones y problemas y por ende, amplía la estructura conceptual del sujeto.

Ahora, la nueva pregunta es: ¿Cómo implementar toda esta teoría en una metodología de trabajo en el aula?

Con un ejemplo se trata de operacionalizar ésta teoría. Se parte entonces de una situación, que de hecho debe ser uno de los recursos didácticos, una de las tareas que hacen parte de las estrategias metodológicas planteadas en la reflexión didáctica hecha previamente por el maestro (sobre el tema: función lineal y de gráfica lineal) en la que se han explicitado aspectos como:

¿Qué tipo de acciones específicas (competencias) se involucran?

¿Cuáles son los logros?

¿Bajo qué estándares se va a trabajar (pensamiento numérico, variacional,...)?

¿Cuál (o cuáles) es el conocimiento matemático implicado?

¿Qué conocimientos previos o prerrequisitos se necesitan?

¿Que funciones cognitivas y qué funciones mentales se desarrollan?

¿Cuáles representaciones se van a manejar y cómo se van a relacionar dichas representaciones?

Se trata de involucrar al estudiante en cada una de las acciones mediante preguntas. Se enumeran entonces algunas, pero cada maestro puede formular muchas más y aprovechar todas aquellas que sean formuladas por los mismos alumnos.

Situación planteada:

Los datos de la tabla corresponden al valor de la presión arterial (y) en personas adultas de diferentes edades.

y (mm Hg)	x (años)
112.5	25
113	26
113.5	27
114	28
114.5	29
115	30
117	34
117.5	35

Tabla No 1

Interpretación de la situación. (Acción interpretativa)

En qué forma se presenta la información? Qué tipo de representación se utilizó?

Cuáles son las variables involucradas?

Para hallar la relación existente entre las variables y con base en la representación dada, realice una representación gráfica de la situación.

Determine el valor de la presión para personas de 47, 53 y 60 años.

La respuesta a estas y otras preguntas debe ayudar al estudiante a ser consciente de que está identificando, clasificando, comparando, relacionando, etc.

Para argumentar. (Acción argumentativa)

La anterior representación corresponde a la gráfica de una función? Por qué? Qué tipo de función es?

Escriba la representación simbólica que liga las variables, en dos o tres formas diferentes.

Determine si existe una proporcionalidad directa entre las variables o es simplemente una correlación directa entre ellas. Explique la respuesta.

La respuesta a estas y otras preguntas debe ayudar al estudiante a ser consciente de que además de las anteriores funciones y operaciones mentales, está haciendo inferencias, codificando, decodificando, analizando, etc.

Para proponer. (Acción propositiva)

Existe otra forma de representación para la situación planteada? Cuál?

Hay alguna relación entre el valor de la presión arterial de una persona y la altura sobre el nivel del mar a la que se encuentre? Establezca una hipótesis acerca de esta situación.

La respuesta a estas y otras preguntas debe ayudar al estudiante a ser consciente de que esté presente el pensamiento divergente, el razonamiento hipotético y el razonamiento lógico entre otros.

La situación planteada permite establecer que se trabaja el dominio conceptual dentro de dos estándares: el pensamiento numérico y el variacional ya que es necesario analizar y determinar regularidades, se le da sentido operacional a la tabla, se analiza la razón entre las variables y se describe el tipo de variación o cambio entre las variables.

De igual manera y después de sacarle el mayor provecho como recurso didáctico a la situación planteada se puede describir el proceso de evaluación presentando algunos los indicadores y evidencias del desempeño y comprensión que del tema han logrado los estudiantes.

Lo que se quiere resaltar en este artículo es la importancia de la reflexión didáctica que el maestro debe realizar antes de interactuar con sus estudiantes y abordar con ellos cualquier situación de aprendizaje matemático porque tanto él como sus estudiantes deben ser conscientes del tipo de acciones específicas que están, realizando, de los logros que quieren alcanzar, de los estándares que se trabajan, de los conocimientos matemáticos implicados, de los conocimientos previos o prerrequisitos que necesitan, de las funciones cognitivas y operaciones mentales que se están desarrollando, de las representaciones que manejan y cómo las relaciones, es decir que el estudiante debe saber, debe ser consciente de los procesos que está desarrollando, debe ser consciente de su propio proceso de aprendizaje.

1.4.2. Calidad en la educación

Definir la calidad de la educación se puede hacer desde diferentes enfoques que podrían ir desde el reconocimiento de la eficiencia interna del sistema educativo, medible a través de resultados específicos del conocimiento y rendimiento académico hasta la capacidad del sistema educativo de ser un canal ocupacional, que habilita para competir en el mercado laboral.

“El concepto de calidad aplicado al servicio público de la educación superior hace referencia a la síntesis de las características que permiten reconocer un programa académico específico o una institución de determinado tipo y hacer juicio sobre la distancia relativa entre el modo como en esa institución o en ese programa académico se presta dicho servicio y el óptimo que corresponde a su naturaleza.”¹⁹

Al final, calidad es un concepto filosófico, sus definiciones varían y, en cierta forma reflejan, diferentes perspectivas del individuo y la sociedad. En una sociedad

¹⁹ COLOMBIA. Consejo Nacional de Acreditación. Lineamientos para la Acreditación. 3ª Edición Santa fe de Bogotá, febrero de 1988. P.9.

democrática, donde debe existir espacio para que mucha gente piense distinto, no hay una única y correcta definición de calidad y, como es un concepto relativo que depende del individuo que lo utilice. Por eso, es posible que sea definido según un abanico de cualidades. No obstante, se podría tratar de definir los criterios que cada actor interesado utiliza cuando juzga la calidad de una institución. Este enfoque pragmático llama a establecer un conjunto de criterios que reflejen aspectos de calidad de sentido común y busque formas convenientes para cuantificar dicha calidad (sin que estas formas se conviertan en fines).

Disponer de un conjunto de criterios desde la perspectiva de distintos grupos y no sustentar una definición unívoca de calidad puede ofrecer una solución práctica a un asunto filosófico altamente complejo, no porque se carezca de una teoría subyacente, sino porque diferentes grupos tienen el derecho de ostentar distintas perspectivas. Es decir que, es perfectamente legítimo que las agencias gubernamentales demanden eficiencia en los recursos invertidos, que los padres y estudiantes exijan excelencia, que los empleadores esperen un producto con aptitud para un propósito y que la comunidad en general considere que en la educación superior debe haber calidad total. Por consiguiente este enfoque involucra las cinco concepciones analizadas.

1.4.3. Fundamentación teórica del trabajo basado en competencias.

Dentro del trabajo que realiza el estudiante en la asignatura de Algoritmos, se trata de socializar en ellos la capacidad de crear de manera autónoma ideas que le permitan dar solución a problemas planteados dentro del aula, que están asociados con la vida práctica y laboral del ingeniero, para tratar de despertar en ellos una actitud competente que les coloque en posición de personas capaces de resolver problemas. Por tanto, "...los aprendizajes realizados por el alumno deben incorporarse a su estructura de conocimiento de modo significativo, es decir que las nuevas adquisiciones se relacionen con lo que él ya sabe, siguiendo una lógica, con sentido, y no arbitrariamente. Para que se consigan aprendizajes significativos, según él (Ausubel), es preciso reunir las siguientes condiciones:

- a) El contenido propuesto como objeto de aprendizaje debe estar bien organizado, de manera que se facilite al alumno su asimilación mediante el establecimiento de relaciones entre aquél y los conocimientos que ya posee. Junto con una buena organización de los contenidos, es precisa además una adecuada presentación por parte del docente, que favorezca la atribución de significado a los mismos por el alumno.
- b) Es preciso además que el alumno haga un esfuerzo por asimilarlo, es decir, que manifieste una buena disposición ante el aprendizaje propuesto. Por tanto, debe estar motivado para ello, tener interés y creer que puede hacerlo.
- c) Las condiciones anteriores no garantizan por sí solas que el alumno pueda realizar aprendizajes significativos, si no cuenta en su estructura cognoscitiva con los conocimientos previos necesarios y dispuestos (activados), donde enlazar los nuevos aprendizajes propuestos.

De manera que se requiere una base previa suficiente para acercarse al aprendizaje en un primer momento y que haga posible establecer las relaciones necesarias para

aprender."²⁰ "El aprendizaje asociativo, por su carácter repetitivo, produce una generalización más limitada, en general, que el aprendizaje constructivo, permite dar significado a lo aprendido." ²¹

El aprendizaje es un proceso de adquisición de conceptos, procedimientos o actitudes. No se produce como una simple adición, sino más bien como asimilación o acomodación. El buen aprendizaje se caracteriza por ser durable, transferible y producto de la acción reflexiva y consciente del sujeto que aprende.

Se afirma que es significativo cuando: provoca el interés del aprendiz; es construido por él mismo; se genera desde un conflicto cognitivo. Teniendo en cuenta la naturaleza de sus contenidos, los aprendizajes pueden ser:

Conceptuales:

Aprendizaje Conceptual: Es la incorporación de datos, conceptos y principios a la estructura mental de comprensión. Permite describir, entender, explicar, fundamentar y proyectar la acción.

Procedimentales:

Saber hacer algo, no sólo comprenderlo o decirlo. Adquisición de técnicas o estrategias de acción. Desarrollo de capacidades hasta constituirse en secuencias de habilidades. "... implican secuencias de habilidades o destrezas más complejas y encadenadas que un simple hábito de conducta." ²²

²⁰ (T. Sánchez Iniasta. La construcción del aprendizaje en el aula. Bs.As.Magisterio de Río de la Plata. 1995.Pág. 23)

²¹ (Aprendices y maestros. José Ignacio Pozo. Pág. 81)

²² (Aprendices y maestros. José Ignacio Pozo. Pág. 98)

Actitudinales:

Aprendizaje actitudinal: Consiste en la modificación o adquisición de actitudes. No se logra sólo persuadiendo o brindando información, porque más importante que el mensaje es quién lo emite. Se logra con mayor eficacia por exposición a modelos o provocando situaciones de conflicto que hagan evidentes las contradicciones entre el juicio, el sentimiento y la acción. Requiere disposición al cambio por parte de quien aprende

Dichas definiciones suponen diferencias sensibles entre el ingeniero y el científico. En palabras del matemático Teodoro von Karman, “el científico explora lo que existe y el ingeniero crea lo que nunca ha existido”. el ingeniero se enfrenta, en la búsqueda de soluciones, con severas restricciones técnicas y económicas y, cada vez con mayor frecuencia, sociales y ambientales. Sus logros deben ser óptimos, es decir, no superlativos, sino los mejores dentro del limitado conjunto de soluciones factibles, compatibles con las restricciones.

Es por tanto conveniente mencionar en el desarrollo de competencias la importancia que tiene la ingeniería en el siglo XXI, por ello se pueden enumerar cuatro grandes rasgos que la caracterizarán:

- A) Complejidad científico-técnica creciente.
- B) Protagonismo de la creatividad y la innovación.
- C) Impacto socioeconómico.
- D) Impacto ambiental.

En torno a los puntos señalados, se pueden efectuar algunos comentarios.

El punto A) no requiere mayores precisiones, dado que es el resultado de la evolución histórica de la ingeniería.

El punto B) merece un comentario especial. En el año 1990 se publicó el libro “La ventaja competitiva de las naciones”, cuyo autor es el ingeniero y economista norteamericano Michael Porter. Después de estudiar durante cuatro años el éxito obtenido en los mercados internacionales por un heterogéneo conjunto de diez países,

algunos asiáticos y otros europeos, llegó a una conclusión que, en forma sintética, se expresa, “la prosperidad nacional no se hereda, se crea”. Es decir, esos países, con circunstancias internas y externas muy disímiles, obtuvieron notables éxitos en determinados sectores de la producción porque fueron capaces de innovar. Innovaron en el diseño de productos y de procesos y también en las técnicas administrativas y comerciales. Esto significa que la creatividad, fuente de la innovación, que siempre estuvo presente en la función del ingeniero, ha pasado a ocupar un rol protagónico, dada su enorme incidencia en la competitividad de los países.

Finalmente corresponde realizar un comentario que alcanza por igual a los puntos C) y D).

Un ingeniero no es un simple técnico o especialista. Un ingeniero es un “científico”, perteneciente al ilustre número de aquellos profesionales, como los pedagogos, los empresarios, los políticos, etc, que se dedican a las “verdades prácticas”, las cuales son el objeto de las “ciencias prácticas”. Además, un ingeniero es un “profesional” y, por lo tanto, una persona que debe saber lo que significa “trabajar bien”; y trabajar bien “asociadamente”, puesto que sus tareas normalmente exigen una gran interactividad laboral. Inseparablemente, es un “ciudadano”, de quien la sociedad espera una particular “responsabilidad civil”. Pero especialmente, como todo ser humano, es alguien dotado de la capacidad de discernir el bien del mal en cada uno de sus actos. En otras palabras, es una persona naturalmente capaz de obrar “bien” o “mal” moralmente, en cada uno de sus actos personales y profesionales. Robert Reich en su libro “El trabajo de las naciones”, propone una actualizada clasificación para el mundo del trabajo, incluyendo un sector minoritario de trabajadores, los “analistas simbólicos”, que realizan las tareas de mayor nivel por su complejidad, creatividad y responsabilidad, tales como planificar, dirigir, proyectar, investigar y aplicar técnicas y conocimientos elaborados. Su trabajo tiene un indudable contenido intelectual y exige el manejo de símbolos, léxicos y códigos específicos. Entre los analistas simbólicos están incluidos los profesionales de la ingeniería.

En la formación del ingeniero deben aunarse los siguientes aspectos:

- 1) Capacidad para el manejo de la complejidad técnica.
- 2) Orientación hacia la creatividad y la innovación
- 3) Asimilación de los valores humanos y sociales fundamentales.

Es obvio que la educación del ingeniero, cuya filosofía queda delineada en los tres aspectos precitados, impondrá una difícil misión al sistema educativo del siglo XXI. No obstante, se contará con el auxilio de poderosos instrumentos teóricos y tecnológicos y la educación deberá dar prioridad a la elaboración del pensamiento, la creatividad y el cultivo del espíritu, en un marco de rectos principios morales.

La educación del ingeniero, por lo tanto, debería ser la educación de una persona que tiene una singular estima por la verdad y, en particular, por las “verdades prácticas”. Igualmente, es un ser humano que necesita ser educado en la ciencia de “trabajar bien asociadamente” y con un profundo respeto por sus responsabilidades civiles. Finalmente, no se concibe un profesional educado integralmente, que no posea los instrumentos intelectuales necesarios para discernir el “bien” del “mal” en su vida profesional. En nuestro parecer, así como un buen ingeniero no puede darse el lujo de despreciar las “leyes de la naturaleza”, tampoco puede darse el lujo de despreciar las “leyes de la naturaleza humana”.

El tema que nos ocupa exige dilucidar, pues, una primera cuestión fundamental: el estatuto “científico” de las “verdades prácticas”. Porque éstas son las que habitualmente interesan al ingeniero. La herencia del Racionalismo Ilustrado ha conseguido convencer a multitud de profesionales que sus disciplinas no merecen el nombre de “ciencias”. Serían “científicas” solamente las disciplinas experimentales que operan con el método inductivo deductivo: es decir, las llamadas Ciencias Naturales. En cambio quienes estudian las “verdades especulativas”, con metodología principalmente deductiva, como la Lógica y las Matemáticas, no serían científicos. Ni tampoco los que se ocupan del estudio de las “verdades prácticas”, cuya racionalidad es la Prudencia, y cuyo objeto

principal es, o el obrar de la persona humana, o la obra “bien hecha” en servicio a la persona. Entre estas disciplinas que, cada una a su modo, se ocupan del ser humano, se cuentan ciertamente la Educación o Pedagogía, la Ética Profesional y la Ingeniería, junto con muchos otros saberes prácticos.

2. PROCESO METODOLÓGICO

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por las características particulares del presente proyecto, se utilizó la etnografía, la cual se caracteriza básicamente por el uso de la observación, por su condición naturalista usa la vía inductiva, los datos aparecen contextualizados y libres de juicios de valores.

Hay que destacar etimológicamente, el termino “Etnografía” significa la descripción (grafe) del estilo de vida de un grupo de personas habituales a vivir juntas (ethnos). Por lo tanto el “ethnos” que sería la unidad del análisis para el investigador, no solo podría ser una nación, un grupo lingüístico, una región o una comunidad sino también un grupo humano que constituye una entidad cuyas relaciones estén reguladas por las costumbres o por ciertos derechos y obligaciones reciprocas.

Como se tiene de objeto de estudio los estudiantes de Ingeniería la Corporación Universitaria de la Costa se considera que ellos pertenecen a la sociedad moderna, a una familia, a un gremio obrero, un club social, que en sí son unidades sociales que pueden ser estudiadas etnográficamente y en sentido amplio, también son objetos de estudio etnográfico aquellos grupos sociales que, aunque no estén asociados o integrados, comparten o se guían por formas de vida o situaciones que los hacen semejantes.

El enfoque etnográfico se apoya en la convicción de que las tradiciones, roles, valores y normas el ambiente en donde se viven se van asociando y relacionándose poco a poco y generan regularidades que pueden explicar la conducta individual y grupal en forma adecuada. En efecto, los miembros de grupos étnicos, cultural o situacional comparten una estructura lógica o de razonamiento que, por lo general no es explícita, y se manifiesta en diferentes aspecto de la vida.

El objetivo inmediato de un estudio etnográfico es crear una imagen realista y fiel al grupo estudiado, pero su intención y mira más lejana es contribuir en la comprensión de sectores o grupos poblaciones más que tienen características similares. Esto se logra al comparar o relacionar las investigaciones particulares de diferentes autores

La etnografía facilita una actitud abierta y flexible permitiendo concebir el trabajo investigativo como un proceso permanente de descubrimiento y de comprensión de la realidad que se estudia con base en la reflexión teórica sobre la misma construcción de objeto de investigación y de los hallazgos inesperados que se traduzca en problemas nuevos que enriquezcan el estudio.

Este tipo de investigación es el que privilegia la educación pues permite al maestro ser investigador en el lugar de trabajo y dentro del quehacer educativo en la institución educativa y en el aula debido a que la etnografía se interesa por lo que la gente hace, como se comporta, como interactúa. Se propone descubrir sus creencias, valores, perspectivas, motivaciones y el modo en que todo ello se desarrolla o cambia dentro del grupo y desde la perspectiva de sus integrantes. Lo que cuenta son sus significados e interpretaciones.

Por su naturaleza la etnografía se caracteriza por ser holística, es decir describe los fenómenos de manera global en sus contextos utilizando lo complejo y lo total como elemento básico. Por otro lado encontramos su condición naturalista puesto que estudia a las personas en su hábitat natural, su carácter fenomenológico hace que los significados se estudien desde el punto de vista de los agentes sociales y por tratar de estar libres de fórmulas y juicios de valor.

Relacionando estos principios metodológicos con la investigación que ocupa el siguiente estudio, la investigación consiste en una descripción de los eventos que tiene lugar en la vida del grupo, con especial consideración de las estructuras sociales y la conducta de los sujetos como miembros del grupo, así como las interpretaciones y significados de la cultura a la que pertenecen.

2.2 PARADIGMA.

Esta investigación está enmarcada entorno de lo Cualitativo – Interpretativo porque los investigadores llegan a interpretar la forma como los comunican los referentes sociales, las actividades y su pensamiento en torno a su microcosmo, su cultura y sus problemas individuales. Esto posibilita tener como base los estudios Fenómeno-lógico, que son formas alternativas implementadas por la sociología creativa.

Este trabajo de investigación se desarrolla dentro del paradigma Socio-crítico, el cual introduce la ideología de forma explícita y la autorreflexión crítica en los procesos del conocimiento que deben poseer los estudiantes que ingresan a los programas de Ingeniería; cuyo objetivo es el análisis de las transformaciones sociales para dar respuestas a problemas específicos con un enfoque lógico matemático de manera profesional. Es decir no se queda en el diagnóstico, sino que va mas allá transformando las prácticas pedagógicas

De igual manera permiten comprender e interpretar la realidad concreta de lo integrado, para así realizar el compromiso para el cambio deseado, igualmente es pertinente para esta investigación plantear algunos compromisos básicos e paradigma socio-critico, los cuales tienen validez al estudiar al ser para llegar al deber ser, son ellos:

- a) Conocer y comprometer la realidad del problema.
- b) Unir y practicar conocimientos, acciones y valores.
- c) Orientar el conocimiento a emancipar y liberar al hombre.
- d) Implicar al personal docente a partir de la autorreflexión.

Este enfoque busca que con la investigación se de la oportunidad de hacer uso publico de la razón y permita generar procesos de transformación del hombre específico y de su medio social con base en el cambio de las relaciones sociales hacia formas

emancipadoras, se establece a partir de la reflexión crítica que se lleva a cabo a nivel colectiva con respecto de los procesos de construcción de los conocimientos y transformación de la realidad, lo cual implica el reconocimiento de los intereses, los juicios, los valores y las condiciones sociales en las cuales se produce el conocimiento. En este sentido el sujeto y el objeto establecen una relación horizontal, de diálogo permanente, reflexiva, conciente, activa y transformadora mediada por el conocimiento y el respeto a la individualidad. El producto de la relación sujeto-objeto en este enfoque es la comunicación de las instituciones sociales a partir de las ciencias sociales.

Por consiguiente se puede afirmar que desde este paradigma se cuestiona la supuesta neutralidad de la ciencia y por ende de la investigación, a la que le atribuye un carácter emancipativo y transformador. Por lo tanto esta investigación se considera de corte cualitativa y e tipo etnográfico, al cual se le atribuye un carácter holístico que permite observar cada uno de los procesos académicos administrativos y operativos que son realizados por todos los entes que conforman la comunidad educativa, dándose así una globalización de sus acciones de investigación y de educación sobre situaciones que se producen en el proceso de aprendizaje.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación se realizó en todos los programas de la facultad de Ingeniería a los estudiantes que cursan la asignatura. Es importante aclarar que ésta asignatura pertenece al departamento de ciencias básicas, área encargada de ofrecer grupos para los programas de ingenierías en su ciclo básico, por lo que alumnos de Ingeniería Industrial se encuentran con estudiantes de Civil Eléctrica, Electrónica.

La muestra se tomó teniendo en cuenta la totalidad de los estudiantes de cada grupo de Algoritmos que ofrece el departamento de ciencias básicas, en ellos se encuentran cursando la asignatura estudiantes de ingeniería, a los cuales se les aplicó la encuestas específicas. Aproximadamente se realizó la encuesta a un total de 120 estudiantes de

las facultades de Ingeniería y a 15 docentes aproximadamente del área de ciencias básicas.

2.4 CATEGORIAS DE ESTUDIO

Esta investigación desarrolló las siguientes categorías de estudio: Competencias, Estrategias Metodológicas, Práctica pedagógica y Algoritmos y sus respectivas subcategorías.

Tabla 1.

Categorías de Estudio

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INDICADORES
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Conceptuales. • Habilidades y actividades. • Características individuales. • Perfil Profesional y Ocupacional. • Capacidad de desempeño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Claridad Conceptual. • Proponer soluciones con argumentos propios. • Construcción del conocimiento. • Comprensión de información. • Aplicación del conocimiento. • Análisis e interpretación de los algoritmos.
Estrategias Metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de enseñanza. • Preparación del docente. • Creatividad. • Investigación formativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento en la formación del estudiante. • Cumplimiento del plan de estudio. • Mejoramiento continuo.
Algoritmos	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de pasos lógicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para analizar los casos de la vida real.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de sentencias. 	
CATEGORIA	SUBCATEGORIA	INDICADORES
Estrategias pedagógicas:	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de casos • Lecturas previas • Análisis de resultados • Excelencia académica. • Calidad de la educación. • Desarrollo del talento humano. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis crítico. • Grado de satisfacción.
Aprendizaje significativo	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación • Pensamiento crítico • Pensamiento propositivo • Pensamiento lógico matemático 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción del conocimiento
Método	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas que se utilizan • Procedimientos • Laboratorios 	<ul style="list-style-type: none"> • Apropiación significativa del conocimiento
Educación: Cree usted que el tipo de educación que esta recibiendo en la CUC en su carrera de ingeniería le está aportando a un nivel profesional.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento • Desempeño Profesional • Desempeño laboral • Aptitud profesional en los roles del ingeniero 	<ul style="list-style-type: none"> • Posicionamiento del ser y del hacer profesional

2.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

En la presente investigación se utilizaron tres instrumentos para el proceso de recolección de información como son: Observación Encuestas, Encuestas y Grupos Focales.

Los procesos de observación en el campo pedagógico se llevaron a cabo inicialmente al interior del aula de clases, agregándole luego información de las Encuestas que se realizaron al personal docente y estudiantes.

2.5.1 Observación

La observación como tal, está orientada a hechos y procesos (carácter selectivo); debe ser controlada por los sistemas de medición y enmarcada dentro de un cuerpo de conocimiento. Todas estas notas o características de la observación la diferencian del simple acto de ver o mirar, propio de la forma cotidiana o espontánea de conocer.²³

Esta técnica primaria es usada por los investigadores para adquirir información a partir del proceso de compartir con las personas o grupos que se desea investigar en la medida en que el investigador sea visto como una persona digna de confianza, este podrá participar en las actividades tomando nota pormenorizada de los hechos a estudiar. Algunas características de la observación según Mario Bunge son:²⁴

- Es intencionada. Esto es, dirigida hacia un objeto, se proyecta en dirección de los hechos (hacia algo o hacia alguien).
- Es ilustrada. Se orienta por un cuerpo de conocimientos previos que nos sirven para superar el simple nivel sensorial, propio del conocimiento ordinario.

²³ ANGULO MENDO, Carlos. Metodología general de la Investigación Científica (Texto básico universitario). Barranquilla. Ed. Antillas. 1993. Pág. 34

²⁴ BUNGE, Mario. La Investigación Científica. Barcelona. Ed. Ariel. 1973. Pág. 716.

- Es selectiva. La selección de objetos constituye el campo de la observación dentro de la investigación.
- Es interpretativa. Es decir, la observación de los hechos se enmarca dentro de un sistema conceptual de interpretación; va más allá de la simple percepción.
- Es de carácter social. Las observaciones no se quedan en la órbita de lo privado o subjetivo. Su validez es de carácter social e intersubjetivo.

Se efectuará observación directa sobre los sujetos de estudio, como son los estudiantes y personal docente de las asignaturas de redes de computadores dictadas desde octavo hasta décimo semestre del programa de Ingeniería de Sistemas de la CUC. Esta técnica identificará los procedimientos metodológicos empleados por los docentes durante su labor pedagógica en el aula de clases y los comentarios que a este respecto emitan los estudiantes de las diferentes asignaturas.

La focalización y persistencia de la observación de los hechos más importantes se centraron en: las conductas verbales y no verbales de los actores y sus perspectivas, interacciones y reacciones, el escenario físico; las características de los actores, la ubicación espacial, secuencia de los sucesos y otros que se consideraron importantes para el estudio.

Los datos recolectados como resultado de la observación, según Carlos Angulo²⁵, no son el simple producto de lo captado por nuestro aparato perceptivo (datos en bruto), sino que están sometidos al examen crítico –dato refinado y luego ordenado – dato sistematizado.

2.5.2 Encuestas

Se realizaron las encuestas pertinentes que posibilitaron la adquisición de información por parte de estudiantes y docentes de las asignaturas relacionadas al área de Algoritmos en los programas de ingeniería.

²⁵ ANGULO MENCO, Carlos. Op. cit. Pág. 38.

En las encuestas se preguntaron sobre situaciones sociales basadas en el análisis de casos particulares. Esto se logró a través de cuestionamientos muy particulares planteados a la población considerada según el objetivo de la encuesta. Las encuestas fueron utilizadas con el propósito de obtener información confiable respecto al pensar de estudiantes y docentes.

Se tuvo especial cuidado en el diseño de las preguntas, orientándolas a la identificación del nivel de conocimiento que poseen los estudiantes y docentes, respecto a las metodologías empleadas en el desarrollo de las clases y a la formulación de nuevas estrategias que faciliten el proceso cognoscitivo referente al tema de los Algoritmos y el desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes en esta área.

2.5.3 Grupos Focales

“Es una técnica sencilla que consiste en solicitar a personas que han vivido determinadas experiencias la expresen durante una conversación en la cual participan varias personas, las cuales pueden plantear sus diferentes puntos de vista respecto al tema tratado y confrontarlo con otros participantes. Esta técnica es empleada en la investigación cualitativa experiencial”²⁶.

Con relación al ámbito de estudio, está referido al aula de clase, las personas a las cuales se les solicitó la narración de sus experiencias fueron estudiantes, profesores y egresados y los temas focalizados son los planteados en las categorías de estudio.

2.6 LINEA DE INVESTIGACION

²⁶ VERGEL, Gustavo. Metodología (Un manual para la elaboración de diseños y proyectos de investigación). Ed. Mejoras Ltda. Barranquilla. Pág. 79.

La presente investigación es de carácter formativo y se fundamenta en la línea de investigación relacionada a las Prácticas pedagógicas, lo cual se puede apreciar claramente según lo descrito en las categorías de estudio.

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro del contexto académico es necesario analizar el comportamiento y la aceptación que el estudiante tiene hacia la asignatura, para ello fue necesario realizar una serie de preguntas, una de ellas hacia referencia a si la asignatura le aportaba aspectos significativos en el desarrollo de su pensamiento lógico matemático, el 93.1% de ellos consideró que si, mencionando que era un factor relevante para su desarrollo intelectual y que se aplicaba en ese pensamiento lógico fundamental para todo ingeniero, mientras que el 6.9% prefirió no opinar.

En todas las carreras de ingeniería se requiere que el estudiante explore su pensamiento para capacitarlo en situaciones específicas en las que ellos se vean forzados a involucrarse como parte de una determinada solución, para ello los temas que se desarrollen dentro de ésta deben fomentar su creatividad, entonces aparece una duda, ¿será que en los programas de ingeniería si se está presentando tal fenómeno?, por eso fue necesario conocer la opinión de los estudiantes mediante la siguiente pregunta: ¿Los temas tratados dentro de la asignatura te permiten el desarrollo de habilidades que facilitan el ser Propósito y tener argumentos para sostener tales proposiciones?. De esta afirmación, se presentaron unos conceptos interesantes: el 75.9% de los estudiantes que cursan la asignatura de Algoritmos consideran que el contenido tratado en clase los ayuda a ser personas que pueden contribuir con alternativas de solución, incluso la elaboración de los algoritmos le permite el desarrollo habilidades que desconocían y surgen bases o fundamentos para la generación de ideas innovadoras. Pero, el otro 10.3% de los estudiantes opinan que muchos de los temas ahí tratados no son reales, ocasionándoles una falta de credibilidad hacia la asignatura, incluso hacia el docente.

Dentro del proceso enseñanza aprendizaje se involucran 2 partes fundamentales, una es el docente con la manera como proporciona o transmite información a los

estudiantes y la otra es la actitud del estudiante hacia ese conocimiento que considere importante para su crecimiento profesional. En este caso resulta conveniente analizar la forma como cree lograr el docente para ser convincente ante los ojos de los estudiantes, presentándose con ello una inquietud relevante: será que las estrategias pedagógicas y metodológicas manejadas facilitan el análisis e interpretación de problemas orientados al desarrollo de algoritmos? Esta es una pregunta que causó cierta incertidumbre, dado que ello cuestiona la capacidad del docente en cuanto a la forma de transmitir el conocimiento y se brinda como una oportunidad para que los estudiantes manifiesten un descontento por tal actividad, el 55.2% de los estudiantes de Algoritmo afirma que desconoce lo que se consideran estrategias pedagógicas, reconociendo que por lo menos entienden, pero el 34.5%, niega la existencia de algún tipo de pedagogía ya que no logran entender lo que explica por falta de claridad, el otro 10.3% No responde. Esta observación conlleva a realizar un análisis del orden en el que el docente pretende transmitir datos claves para que sean tomados y asimilados por los estudiantes, por ello consecuentemente será que el docente organiza de manera clara los temas a tratar dentro del aula? El 58.6% de los estudiantes de Algoritmos considera que el docente trata de ser organizado, pero se detiene y pierde el ritmo al explicar de varias formas el mismo tema y para no improvisar la clase propone temas e insiste en su explicación hasta que quede entendido. Desafortunadamente el 27.6% de los estudiantes de Algoritmos también cree que el docente nunca llega a dar las clases completamente, debería tener más dominio de los temas y dar clases periódicas en horarios distintos de clase normal para que se refuercen los conocimientos, el otro 13.8% No responde.

Muchas veces los docentes reconocen que existe un alto grado de desmotivación en los estudiantes hacia los temas de la asignatura, por ello es necesario cuestionar si el contenido de la misma explicado por el profesor, utilizando su particular estrategia metodológica de trabajo, motiva a los estudiantes hacia el desarrollo del pensamiento encaminándolo hacia la investigación formativa?, ante esto el 48.3% de los estudiantes afirma que promueve actividades motivantes al desarrollo del pensamiento, pero no se

enfoca mucho hacia la investigación formativa, reconocen además que es necesario de parte de ellos un esfuerzo para encontrar sus propias motivaciones y no dejar todo en manos del profesor. El 31% sostiene que no existe ningún tipo de motivación dentro ni fuera de la clase por parte del docente, además no se sienten apoyados académicamente por la institución y los profesores de tiempo completo, El otro 20% No responde.

Dentro de los programas de ingeniería se exige la utilización de los algoritmos en diversas áreas del conocimiento, por ello se recomienda que dentro de la asignatura en la que se imparten estos conocimientos se utilicen casos de la vida real, será que si se está haciendo eso, por ello se les pregunto a los estudiantes ¿te facilitan los algoritmos la construcción de soluciones relacionadas con casos de la vida real? Ellos dentro de la poca experiencia con la cual cuentan expresan en un 72.4% que si, ya que aprenden a ver los casos de varias maneras y en forma clara, les hace ver la lógica del problema, al asimilar los algoritmos se desarrolla su capacidad de análisis y por ende disminuye el porcentaje de cometer errores en situaciones reales, aunque un 13.8% de ellos no lo considera útil para su quehacer diario, el otro 13.8% No responde.

El tema de los algoritmos hace que los estudiantes conozcan detalladamente como se deben elaborar por pasos lógicos muchas cosas que para ellos pasaban desapercibidas, tal es el caso de la secuencia lógica de pasos o algoritmos que se transmite en el desarrollo de la clase, será que contribuye con la creación de estrategias metodológicas encaminadas al fortalecimiento de su pensamiento crítico – propositivo? A esto el 37.9% estudiantes afirman que lo desarrollan, porque hay que tener un nivel de pensamiento crítico para la solución de los problemas y es un buen método para aprender la lógica de muchos problemas, sin embargo el 58.6% prefiere no opinar al respecto porque desconoce el significado de la expresión critico-propositivo, el otro 3.5% No responde.

Por otra parte, el 62.1% considera que los algoritmos y la forma como son tratados en la clase han fortalecido de alguna manera su actuar y el conocer que existen formas secuenciales y lógicas para resolver problemas, incluso afirmando que les han facilitado, en otras situaciones de la vida real. Pero, el 37.9% restante no acepta o no está de acuerdo con que les ha fortalecido el pensamiento, ya que existen formas sencillas de llegar a la solución de un problema aunque no lo parezca.

De acuerdo a la experiencia de algunos docentes en la asignatura de algoritmos, se considera que los estudiantes reconocen y aceptan las características de los problemas propuestos, pero muchas veces no saben cómo aplicar las herramientas de programación establecidas que contribuyen con ese desarrollo del pensamiento exigido para dar respuesta a los interrogantes que se plantean, por tanto surge la necesidad de establecer si el docente plantea de manera clara problemas específicos, en los cuales se pueden poner en práctica la utilización de las herramientas existentes que faciliten la comprensión de los temas. Para este caso el 44.8% de los estudiantes manifiestan que coloca muchos ejercicios de la vida diaria y se apoya con ayudas didácticas relacionadas con situaciones reales. Pero, existen opiniones contradictorias en los que el 34.5% afirma que el docente casi no se sabe expresar y no le entienden lo que explica así sea que se los repitan mas de 100 veces, incluso algunos proponen como estrategia que se realicen más horas de prácticas, el otro 20.7% No responde.

Dentro del ámbito de trabajo propuesto en la asignatura se recomienda el realizar lecturas previas de los temas para poder argumentar dentro de la clase, para esta actividad el 75.9% de los estudiantes reconoce que se prepara con lecturas previas y que el ejercicio de tal actividad ayuda a la comprensión del tema, sin embargo el 24.1% restante prefiere no opinar al respecto y algunos manifiestan que la asignatura les exige un poco más que las demás.

Todo proceso exige una revisión de resultados para crear lo que se conoce como una retroalimentación, en algunas ocasiones los docentes no realizan este ejercicio para

tratar de analizar con los estudiantes los resultados obtenidos en las evaluaciones y con ello superar las fallas presentadas, el 48.3% de los estudiantes manifiesta que el docente si lo realiza para fortalecer el contenido de la clase, pero desafortunadamente el 27.6% de ellos no llega a comprender el ejercicio propuesto en la evaluación o en algunos casos no se encuentra presente al momento de analizar los errores cometidos trayendo como consecuencia cometer los mismos errores en la siguiente evaluación, el otro 24.1% No responde.

Muchos de los motivos por los cuales resulta poco provechosa la clase para el estudiante, en lo referente a las enseñanzas relacionadas con los algoritmos, surgen de la carencia total o parcial de estrategias pedagógicas en el desarrollo de la clase que contribuyan al crecimiento de su talento, ante esto los sólo 27.6% de los estudiantes sostiene que el docente utiliza como estrategia pedagógica el dar consejos para obtener unos buenos resultados y el 20.7% de ellos afirma que definitivamente no existen ningún tipo de estrategias pedagógicas. El 51.7% no conoce lo que significa el concepto de estrategias pedagógicas y por ello prefiere no opinar al respecto.

La base de la creación de algoritmos es la evolución del pensamiento lógico apoyado en la creatividad e imaginación del ser humano, por ello es que surge el siguiente interrogante: ¿Los algoritmos y los temas alrededor de ellos facilitan la interpretación de casos generales y particulares para la construcción del conocimiento?, ante esto el 51.7% afirma que ayudan a desarrollar un criterio lógico, ya que permiten la solución de problemas mediante pasos y ello exige un mayor criterio al observar, llevándolos a ser detallistas y cuidadosos con los posibles pasos que se puedan plantear, incluso hay quienes afirman que a través de tales pasos podrían darle solución a los problemas y tomaron como ejemplo el software para un colegio. Sólo el 6.9% no estuvo de acuerdo con tales afirmaciones y el 41.4% restante prefirió abstenerse de responder.

La intención real del algoritmo al realizar detalladamente una serie de procedimientos para la solución de un problema es fortalecer entre otras cosas el desarrollo del

pensamiento crítico, pero será que el estudiante acepta esta premisa y por ello se le hizo la siguiente pregunta: ¿Consideras que los algoritmos son como ejercicios de desarrollo del pensamiento crítico?, a lo cual respondieron que si el 55.2% ya que los obliga a cuestionarse acerca de la diversidad de soluciones que se pueden presentar y además aceptan los ejercicios propuestos como casos de la vida real, sólo el 17.2% no está de acuerdo con la premisa y el 27.6% se abstuvo de opinar al respecto.

Muy cerca del concepto crítico existe también el concepto propósito y los algoritmos suelen ser el resultado de la imaginación creativa y propositiva de sus creadores, aunque con ello se esté dando solución a un problema específico, por tal razón ¿será que los casos planteados dentro del ejercicio de la clase de algoritmos fortalecen el criterio de tal forma que crece en los estudiantes un pensamiento propósito, ante esto el 48.2% está de acuerdo con que se ha desarrollado en ellos el pensamiento propósito y los ayudan a resolver problemas de manera positiva, fortaleciendo su pensamiento lógico matemático. El 14.8% de ellos no cree tal afirmación y el 37% no respondió.

El docente también debe ser muy claro, creativo, crítico y propósito con los estudiantes dentro del desarrollo de los temas plantados en el contenido de la asignatura, para tratar de motivar en ellos el desarrollo del pensamiento requerido para solucionar problemas con algoritmos. Para tal efecto, el docente puede utilizar algunas técnicas de transmisión del conocimiento que los estudiantes deben aceptar y asumir como parte del ejercicio de la docencia, esto lleva al siguiente interrogante ¿Las técnicas que se utilizan en clase de algoritmos son suficientes para lograr una apropiación significativa del conocimiento?, ante esto sólo el 10.4% de ellos reconoce la existencia de algún tipo de técnica y proponen un mayor número de ejercicios y más intensidad en las horas de clases, un 51.7% restante sostiene que el docente Solo se limita a realizar quices todas las clases, no aceptando tal actividad como una técnica, sino como una presión innecesaria, el 37.9% de los estudiantes prefirió no opinar al respecto.

Una clara técnica de aprendizaje de algoritmos es el desarrollo de laboratorios que permitan verificar con ayuda del computador si las líneas de comandos desarrolladas en los algoritmos verdaderamente están dando solución a los problemas planteados. Esta técnica obliga a realizar la siguiente pregunta ¿La forma como se desarrollan los laboratorios de clase aportan significativamente la construcción del conocimiento relacionado con los algoritmos? En este caso el 34.5% de los estudiantes afirma que la complejidad de los algoritmos los ayuda a aumentar su habilidad mental, al realizarlos en la práctica y al ver los resultados en el laboratorio se generan unos niveles de satisfacción que motivan su estudio y surge en ellos una mayor destreza de pensamiento. Sin embargo, el 48.3% afirma que en el momento de la práctica los algoritmos que se codifican en un lenguaje no aportan conocimiento de algoritmos sino del lenguaje de programación y no ven la relación Teórica- Práctica, el otro 17.2 No responde.

Los estudiantes generan sus propias expectativas en cuanto a los temas tratados en clase y la forma como el docente efectúa su transmisión del conocimiento, ya que estos temas despiertan en ellos posibles propuestas para esa labor, por tal razón se les pregunto: si creían que exista algún método distinto de transmisión del conocimiento que pueda superar sus expectativas de conocimiento relacionado con los algoritmos, a lo cual el 31% afirmó que si era posible sólo si el profesor explicaba mucho mas a fondo los problemas y si utilizaba mayor cantidad de medios audiovisuales (proyector, videobeam) tanto en clase como en los laboratorios, aunque el 13.8% de los estudiantes reconoce que es necesario una mayor participación de parte de ellos en la clase y de parte del docente debe explicar todas las posibles soluciones a un solo problema para que ellos puedan comprender las alternativas. El 55.2% restante consideró no conveniente responder.

La asignatura definitivamente debe generar expectativas de crecimiento académico, profesional y laboral, como cualquier otra asignatura de la carrera, sin embargo desde el punto de vista del docente es necesario que ellos reconozcan esa importancia y

acepten su compromiso con su aprendizaje, por ello se indagó al respecto a través de la siguiente pregunta: ¿Crees que los temas dados en la asignatura de algoritmos te brindan la posibilidad de desarrollar aptitudes representativas para desempeñar funciones en el rol de la ingeniería?, a lo cual el 62.1% considera que si contribuye firmemente con su crecimiento profesional ya que con ello pueden crear sus propios sistemas de programación o programas que les permitan dar solución a problemas dentro de la empresa y les ayuda a comprender mejor las cosas. Pero el 13.8% de los encuestados opina que definitivamente no les aporta nada para su rol como profesionales y el 24.1% desconoce esos roles ya que no saben que les depara en el futuro de su carrera.

En conclusión, existen opiniones encontradas en cuanto a la forma como se desarrolla el proceso enseñanza – aprendizaje de los algoritmos, creando una diversidad de situaciones en las que se suelen presentar conflicto de intereses alrededor de este tema, con el cual los docentes manifiestan que en general los estudiantes o gran parte de ellos no aceptan la importancia para el desarrollo de su actividad como profesionales el utilizar esta herramienta de ingeniería, que fortalece su pensamiento lógico – matemático y critico. Ya que al final del curso, los que lo aprueban, cuentan con herramientas que le sirven para el análisis apoyado en recursos informáticos que son piezas claves para lograr una competitividad en las empresas a las cuales puedan pertenecer, fortaleciendo su rol y capacidad de análisis enfocado a la solución de problemas. Los docentes afirman que el grado de inmadurez de los estudiantes es alto al ingresar a la institución y la utilizan con propiedad para expresar descontentos o diferencias que no le aportan nada a su crecimiento profesional, como objetivo clave del contenido de la asignatura.

Teniendo en cuenta la propuesta pedagógica de PIAGET que afirma que “el desarrollo cognoscitivo comienza cuando el estudiante va realizando un equilibrio interno entre la acomodación y el medio que lo rodea y la asimilación de esta misma realidad a sus estructuras. Es decir, el estudiante al irse relacionando con su medio ambiente, irá

incorporando las experiencias a su propia actividad y las reajusta con las experiencias obtenidas; para que este proceso se lleve a cabo debe de presentarse el mecanismo del equilibrio, el cual es el balance que surge entre el medio externo y las estructuras internas de pensamiento”. Los resultados producto de las encuestas realizadas pueden enfocarse a esta observación, dado que existe una clara aceptación del entorno creado por el docente para la explicación de los temas de la asignatura, que de manera explícita, contribuye con la asimilación que el estudiante reconoce que adquiere. Sin embargo, se presenta un porcentaje de los estudiantes que rechaza por completo los contenidos de una manera pasiva, se dejan llevar por las circunstancias del entorno y no contribuyen mucho con el proceso enseñanza aprendizaje.

Dentro de la enseñanza de la lógica computacional, uno de los principales obstáculos reside en la abstracción de los conceptos considerados y del manejo de rutinas, ciclos, fórmulas y símbolos cuya descontextualización o desvinculación del medio real del estudiante le impide aprenderlos. Es aquí donde el computador aparece como una herramienta poderosa en la dificultad observada durante este trabajo de investigación y que reside en la solución de problemas a partir del diseño de algoritmos.

Lo computacional puede estimular el desarrollo del conocimiento del pensamiento formal del que hablaba Piaget pues el estudiante tiene la oportunidad de abordar el conocimiento de una manera concreta, brindando al individuo todos los elementos que este necesita para convertirse en un pensador formal. Claramente quedo demostrado dentro del análisis de los resultados que los estudiantes consideran muy conveniente la enseñanza de los algoritmos para fortalecer su capacidad de pensamiento abstrayendo el problema y explorando su imaginación para el nacimiento de ideas que le permitan dar soluciones a los problemas planteados dentro del aula.

Además, aparece hoy la llamada Cultura Computacional, la cual se da por el uso de los modelos Computacionales aplicados a la enseñanza, es algo que día a día ha influido notoriamente en el pensamiento de los estudiantes. Partiendo del concepto de Piaget

acerca de las dos clases de pensamiento que según el autor están asociados con el estadio formal del desarrollo intelectual; se puede afirmar que el manejo del computador dentro de la enseñanza coincide con ambos: el pensamiento combinatorio en donde es necesario "Razonar en términos de conjunto de todos los estadios posibles de un sistema, y el pensamiento autoreferencial sobre el pensamiento mismo".

Por medio del computador el alumno adquiere destrezas a su propio ritmo, recibiendo además información y retroalimentación. Los miles de pensamientos y los procesos que lo involucran, llevan al estudiante a una constante exploración de su propio pensamiento que permanentemente debe replantear los procedimientos a seguir si desea avanzar. El constructivismo aparece, en esta forma, vinculado a la sistematización de un modo natural y espontáneo.

Por otro lado, teniendo en cuenta la opinión docente, se afirma que la falta de motivación intelectual y de crecimiento del pensamiento lógico matemático por parte de los estudiantes, es el producto de su bajo compromiso con su propio futuro profesional. Ellos no poseen una visión clara de hacia donde se encaminará su carrera, simplemente se limitan a atender, con bajo perfil, los requerimientos hechos por los docentes sin apreciar la importancia que tiene para su formación los temas tratados dentro de la asignatura. Además, existe una opinión clara sobre la falta de una planificación de las asignaturas que cursa el estudiante, dado que se les exigen talleres, trabajos, evaluaciones y tareas que demandan gran cantidad de tiempo interviniendo de manera directa o indirecta en el espacio de tiempo que el estudiante debe asignar para lograr evolucionar dentro de los temas tratados en la asignatura.

Según la opinión de los docentes, los estudiantes consideran que son limitados de pensamiento en las oportunidades en las cuales se les asigna un taller, que involucre instrucciones y/o soluciones desarrolladas con los algoritmos, colocándose por si mismos una barrera que les impide ser observadores de los detalles dados por el problema planteado y los cuales les pueden ofrecer alternativas de solución.

Durante el desarrollo normal de clases, muchos estudiantes se convierten en receptores pasivos y de transcripción de los contenidos dados por el docente, no analizan detenidamente la información recibida y al momento de enfrentar el problema desde otro escenario distinto al de clase, simplemente desconocen la forma como el docente dedujo la solución del problema, causando en ellos un malestar al sentirse impotentes en la búsqueda de soluciones. Este descontento se manifiesta en los resultados obtenidos en los exámenes individuales que dentro del aula se realizan y como instante propicio para reconocer que no son capaces de resolver los problemas algorítmicos. Por ello es que la asignatura de algoritmos genera un ambiente de desasosiego entre los estudiantes, que al finalizar las evaluaciones no se atreven a afirmar si obtendrán resultados favorables o desfavorables.

Al existir en cada clase un grupo amplio y heterogéneo de estudiantes (alrededor de 40) dificulta la labor docente en cuanto a la existencia de una tutoría más estricta, sobre todo en aquellos casos donde más se requiera.

De acuerdo a la opinión expresada por los estudiantes, muchas veces dentro del aula existen factores que distraen la atención que se requiere para lograr con éxito entender el problema planteado por el docente. Factores como: el ruido en los pasillos, las conversaciones ocasionadas por otros compañeros de clase, los ruidos externos a la universidad y en ocasiones las veces en las que el docente se ve obligado a volver a explicar el mismo problema de una manera diferente para que algunos otros estudiantes puedan comprender el problema trae como consecuencia que se pierda el interés inicial que se le tiene a un tema específico relacionado con los algoritmos.

4. PROPUESTA PEDAGÓGICA

Este estudio lleva a la manifestar básicamente unos problemas de conocimiento que se manifiestan de la siguiente forma:

CONOCIMIENTO FRÁGIL: El estudiante asume que no sabe o desconoce la forma como se generan las ideas necesarias para resolver los problemas. No acepta que puede desarrollar su pensamiento basado en experiencias transcurridas a lo largo de su vida y lo único que requiere es “enfocar” el pensamiento. La estrategia pedagógica sería motivarlos a aceptar que son capaces de utilizar el conocimiento adquirido.

CONOCIMIENTO INERTE: Existen muchas herramientas dentro del contexto de la asignatura que facilitan la solución de problemas, sin embargo, se le entregan al estudiante que acostumbrado a memorizar se convence que con solo mencionarla ya está dando solución al problema, pero es necesario que ellos sepan cómo utilizarlas para que el manejo de la misma en la solución del problema sea eficiente y proporcione los resultados esperados.

CONOCIMIENTO INGENUO: La poca práctica que algunos estudiantes quieren asumir en el desarrollo de las asignaturas que cursan ocasionan en ellos muchas dudas al enfrentarse a nuevas situaciones, es necesario exigirles la investigación y el desarrollo de ejercicios de aplicación para que en ellos se generen nuevos interrogantes que al resolverlos, ya sea por ellos mismos o con ayuda del docente, sientan que realmente llegan a una verdad aceptada por todos en cuanto a lo aprendido.

CONOCIMIENTO RITUAL: El fenómeno ritual suele presentarse en diferentes etapas del desarrollo de la asignatura, tanto que algunos le restan importancia al hecho de cursarla como parte fundamental de su formación profesional, buscando con ello lo que

resulta más fácil de realizar para pretender cumplir las exigencias propias de su contenido. Es por ello necesario y relevante detenerse en algunos momentos para hacer reflexionar al estudiante la importancia que tiene el no tomar los contenidos como sólo algo que se “debe hacer” sin sacarle mayor provecho.

PENSAMIENTO POBRE: La asignatura que se dicta exige la utilización de mucha creatividad, iniciativa, persistencia y perseverancia. Son muchas las herramientas que se entregan para la solución de problemas, sin embargo, a raíz del pensamiento pobre son pocos los que las utilizan de forma correcta. Se persiste constantemente en obligarlos a desarrollar soluciones que utilicen constantemente tales herramientas para que de una forma casi forzada puedan hacer a un lado esa actitud de pensamiento que puede llegar a hacer de ellos frágiles de criterio y compromiso con su carrera.

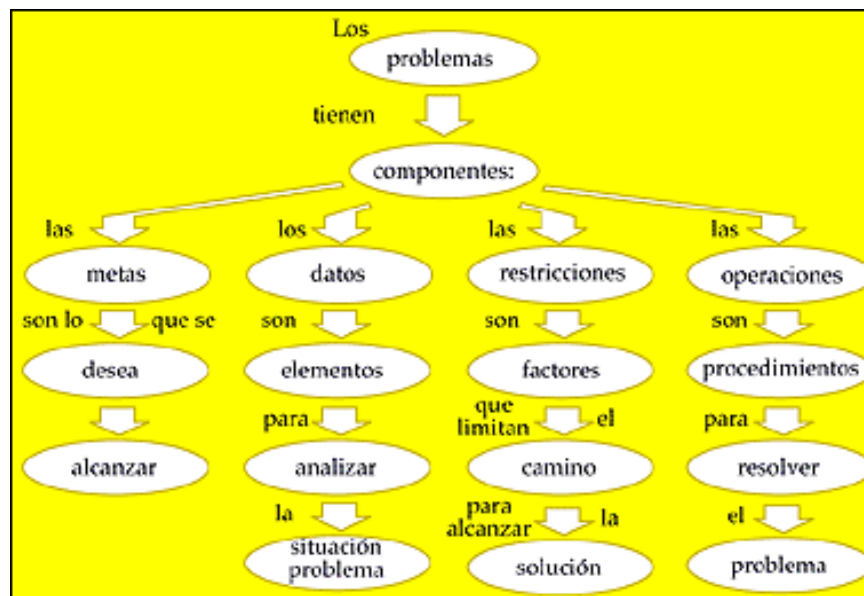
Para hacer una propuesta acorde a la problemática planteada en este proyecto se debe tener claro de forma algorítmica ¿Qué es un problema?



Cuando se hace referencia a “la meta” o a “lograr lo que se quiere”, se refiere a lo que se desea alcanzar: la solución. La meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se denomina “problema”. Las actividades llevadas a cabo por los sujetos tienen por objeto operar sobre el estado inicial para transformarlo en meta. De esta manera, se podría decir que los problemas tienen cuatro componentes:

- 1) las metas
- 2) los datos
- 3) las restricciones
- 4) los métodos (Mayer, 1983).

Los componentes de un problema



Las metas constituyen lo que se desea lograr en una situación determinada. En un problema puede haber una o varias metas, las cuales pueden estar bien o mal definidas. En general, los problemas de naturaleza matemática son situaciones-problema con metas bien definidas.

Se propone una pedagogía clara que el docente enfoque al estudiante en comprender, analizar y asimilar este esquema en el que se puede dar solución a problemas de índole algorítmico, tratando de romper la brecha de relaciones que existe entre ellos, que en muchas ocasiones, no suele ser las más acordes a las exigencias planteadas dentro del proceso enseñanza aprendizaje, ya que en muchos casos no proporciona resultados que brinden garantías de transmisión y recepción pura del conocimiento.

Además, es necesario mejorar las relaciones que existen entre asesores, profesores y alumnos ya que de acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta se encontró que son unas relaciones poco formativas, en lo que respecta a la personalidad heterogénea que existe en cada uno de ellos, lo cual trae como consecuencia un distanciamiento entre opiniones que muchas veces tiende a ser desenfocada en cuanto a un tema específico, dada las diferencias generacionales cada uno de los participantes en el proceso enseñanza aprendizaje maneja conceptos y preceptos diferentes de lo que la otra persona esta pensando. Existe entre ellos una clara tendencia hacia el extrañamiento lo cual es una percepción equívoca que tiende a separarlos en vez de buscar de manera correcta los temas que permitan unificar criterios y en algunos casos encaminar pensamientos.

Otro aspecto también importante es la actitud del estudiante hacia el profesor, en el cual los estudiantes adquieren costumbres de “esperar a ver que dice el docente”, para luego de eso proceder a estudiar e investigar para las evaluaciones, en lo que para algunos docentes se interpreta este acto como el intercambio de saberes, los cuales únicamente se pueden dar dentro del aula y no es lo que podría decirse la enseñanza pura transmitida.

Se proponen las siguientes condiciones de trabajo:

1. Dejar de creer que los docentes son dominadores de los campos del conocimiento, promotores del cambio, expertos o tutores orientadores exclusivos y magnánimos,

2. Dejar en suspenso su propia legitimidad para ser lo que realmente son (trabajadores que realizan las tareas asignadas)

Esta premisas pueden ser ampliamente discutidas dadas las condiciones con las cuales los docentes se ven involucrados para cumplir con sus responsabilidades, tales condiciones no suelen ser siempre las mas adecuadas para producir los resultados que de su trabajo se espera, ya que ante diversas circunstancias suelen ser quienes enfrentan a los docentes ante los desperfectos del sistema administrativo que todos esperan que no se presenten, tanto los docentes como los estudiantes suelen afectar sus compromisos académicos por situaciones no académicas, por ello se cree que: son mucho más determinantes la condiciones que constituyen la estructura básica del sistema educativo que afectan la práctica cotidiana de todo el colectivo de profesores, esto de manera implícita involucra también a los estudiantes.

Otras preguntas que resultan de todos esto son: ¿Será que se puede salir de la encrucijada?, entonces, ¿que hacer si se han encontrado argumentos para defender en contextos de trabajo se favorecen normas y conocimientos orientados hacia la acción insolidaria, individualista e injusta?, ¿será que todos se encuentran trabajando en condiciones que distorsionan la naturaleza formativa de la relación entre los profesores y alumnos? ¿en qué condiciones es posible llegar a reconstruir esa relación?, muchas preguntas y se pretende responderlas mediante las siguientes ideas:

1. Construir un sistema que permita crear una cultura, como un modelo que impregne día a día al alumnado mediante una lógica de funcionamiento.
2. Marcar límites mediante un modelo cultural dominante, aunque multiplicando los campos de acción

Todo esto pareo tratar de lograr un proyecto cultural emancipador que:

- Analice la cultura que rodea al estudiante
- Sea beligerante con dicha cultura

- Sea beligerante con quienes participan en ellas, para que puedan ser críticos si se nota que la contribución es la que no se desea.
- Permita ampliar conocimientos contando además con un proyecto cultural alternativo.
- Sepa aprovechar todos los márgenes de libertad.
- Pueda trabajar colectivamente para ampliar el espacio ocupado por el proyecto cultural asumido.
- Sea un trabajo colectivo para que la ampliación no se convierta en una batalla o conquista.

Una propuesta crítica de la formación del alumnado, que permita hacer frente al problema utilizando la innovación didáctica como puente entre la teoría y la práctica. Pues, que lo que se espera es preparar unos itinerarios de conocimiento crítico para que los alumnos permanezcan en el aula. Se hace énfasis en 4 aspectos:

- a) La identificación de problemas algorítmicos relevantes
- b) El esclarecimiento de problemas cotidianos utilizando algoritmos
- c) Dar a conocer un lenguaje acerca de los hombres y mujeres en sociedad del conocimiento y como los algoritmos influyen positivamente en desarrollo de su pensamiento y una parte activa de la solución.
- d) Enfrentar el temor a los problemas de índole algorítmico

Además se mencionan otros aspectos que influyen en el acceso del alumno al conocimiento:

1. La implicación del alumno (compromiso académico)
2. El significado del problema y la conciencia del error
3. El esclarecimiento del problema
4. El compromiso con el problema
5. El nuevo problema

En conclusión, ante toda esta lectura, son muchas las cosas que son necesarias evaluar, se deben considerar cada una de las partes que están involucradas en el proceso enseñanza aprendizaje, cada una de ellas tiene un grado de responsabilidad que debe ser estudiado, analizado, evaluado y superado, de tal manera que se cumplan con los objetivos que se esperan en la transmisión del conocimiento, aunque se también se propone hacer autoevaluaciones cada uno de los docentes del área, para saber mediante experiencias si los logros académicos esperados se están cumpliendo, pero además es necesario que las otras partes involucradas también se autoevalúen, por ello sale a relucir un interrogante, ¿como se puede garantizar que el estudiante y las administraciones hagan su examen de conciencia y apliquen correctivos que permitan garantizar el tan anhelado éxito de la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento?.

4.1 ESTRATEGIAS PARA LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

4.2 PLAN DE ACCION

A continuación se describen cada una de las estrategias diseñadas para el presente plan de acción especificando en cada una de ellas sus objetivos, actividades, recursos, tiempo, responsables, criterios de evaluación y logros.

Tabla 2. Estrategia No. 1

PRESENTACIÓN DE ESQUEMAS COTIDIANOS COMO PARTE DEL PROCESO NATURAL DE APRENDIZAJE DEL SER HUMANO Y SU RELACIÓN CON LA LÓGICA MATEMÁTICA.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Diseñar e ilustrar con palabras un esquema cotidiano como herramienta didáctico-tecnológica.	En el aula de clases relatar una actividad común entre los estudiantes que pueda ser analizada mediante la presentación de una serie de pasos lógicos.	<p>Los estudiantes en dirección del profesor analizarán cada uno de los pasos lógicos que se deben dar para dar solución a tareas simples y cotidianas.</p> <p>El estudiante deberá desarrollar de manera escrita el seguimiento y recopilación de una serie de pasos lógicos requeridos para dar cumplimiento una tarea cotidiana diferente a la planteada en el aula clase</p>	<p>Espacio de la planta física de la universidad.</p> <p>Aula de Clases</p>	4 horas	Docente y Estudiantes	<p>Clase piloto con estudiantes.</p> <p>Entrega de un informe escrito por parte de los estudiantes</p> <p>Discusión de algunos de los temas en forma de mesa redonda en la clase</p>	<p>Afianzamiento de los conceptos de la lógica matemática</p> <p>Desarrollo del saber hacer en los estudiantes.</p> <p>Soporte al docente en las explicaciones de los conceptos utilizando los mismos ejemplos de los estudiantes.</p> <p>Aprendizaje mediante la utilización de casos de uso.</p>

Tabla 3. Estrategia No. 2

EXPLICAR AQUELLOS DATOS QUE PUEDEN SER UTILIZADOS COMO PARTE DEL PROCESO DE CREACIÓN DE SITUACIONES LÓGICAS COTIDIANAS.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Propiciar en el estudiante el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo a fin de desarrollar la comprensión y aplicación de los conceptos lógicos matemáticos exigidos para la creación de algoritmos	Apoyar en la comprensión de problemas a los estudiantes mediante las siguientes preguntas o pasos: ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuáles son las condiciones? ¿Es posible cumplir las condiciones? ¿Son suficientes las condiciones para hallar la incógnita?, ¿Son insuficientes?, ¿Son redundantes?, ¿Son contradictorias? Separe las diferentes partes de las condiciones, ¿Puede ponerlas por escrito?	Conformación de grupos mixtos (docente y dicentes) de trabajo que propicie el aprendizaje por cercanía. Afiliación de los grupos de investigación a grupos similares existentes en Internet. Asignación de responsabilidades a los grupos en pro de promover en el estudiante la construcción del conocimiento.	Libros Guía Internet. Bases de Datos especializadas Revistas especializadas Bibliotecas. Tablero y marcador Aula de clases	4 horas	Docentes de la asignatura. Estudiantes.	Participación de los estudiantes y docentes en los grupos de investigación. Desarrollo de ensayos en temas específicos de creación de algoritmos	Conformación de una comunidad investigativa. Fortalecimiento de la línea de investigación en la creación de esquemas sencillos de aprendizaje de los algoritmos Aprendizaje significativo en los conceptos lógicos matemáticos aplicados a la vida cotidiana

Tabla 4. Estrategia No 3:

REALIZAR PREGUNTAS CLAVES QUE ORIENTEN AL DESARROLLO DE SITUACIONES PROBLEMA QUE LE PERMITAN TENER UNA VISIÓN DE LA FORMA COMO LA LÓGICA MATEMÁTICA INFLUYE EN SU PENSAMIENTO.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Desarrollar en los estudiantes la creatividad y la investigación en para descubrir las relaciones entre los datos y la incógnita	Tomar en cuenta problemas auxiliares si no encuentra una relación inmediata. Deben llegar a tener un plan de solución, por ello deberá resolver algunos interrogantes claves	Resolver los siguientes Interrogantes: ¿Se ha encontrado antes con el problema?, ¿Lo ha visto de forma diferente?, ¿Conoce algún problema relacionado?, ¿Conoce algún teorema que le pueda ser útil? ¿Puede replantearse el problema? Si no puede resolver el problema propuesto, intente resolver primero algún problema que se relacione con el mismo. ¿Puede imaginarse un problema más sencillo, relacionado con éste?, ¿Conoce Algún problema más general?, ¿más particular?, ¿Análogo?	Aula de clase Tablero Marcadores	8 Horas	Docentes y Estudiantes	Participación de los estudiantes, mediante foro. Estudio de casos expuestos por los estudiantes para lograr aplicar correctivos a las fallas en los planteamientos que éstos realicen	Solución de problemas reales de las empresas. Enriquecimiento del conocimiento de los estudiantes por la creatividad y conocimiento de sus compañeros. Promoción de los estudiantes ante las empresas.

Tabla 5. Estrategia No 4

ELABORACIÓN DE UNA GUÍA TEÓRICA PARA DAR A CONOCER CON CLARIDAD LAS HERRAMIENTAS BÁSICAS NECESARIAS QUE SE UTILIZAN PARA DAR SOLUCIÓN ALGORÍTMICA A PROBLEMAS COTIDIANOS, UTILIZANDO LA LÓGICA MATEMÁTICA.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Proporcionar a los estudiantes de Ingeniería un esquema claro que guíe el aprendizaje práctico a través de todas las herramientas algorítmicas existentes guardando la coherencia y continuidad en los temas.	Construcción de un manual para las prácticas de algoritmos. Los estudiantes bajo la dirección del docente realizarán un manual de desarrollo de ejercicios que les sirvan de guía de estudio tomando como referencia los ejercicios desarrollados en clase y tareas asignadas	Deben realizar talleres en laboratorio de sala de cómputo con los ejercicios que se encuentren en la guía para comprobar la eficiencia de su funcionamiento utilizando un lenguaje de programación proporcionado por la institución	Aulas de clase Tablero y marcador Sala de cómputo	32 horas durante el semestre para clase teórica 32 horas prácticas en sala de cómputo para comprobación de algoritmos en ejecución	Docentes Tiempo Completo. Estudiantes	Aceptación de las guías por parte de los docentes como material didáctico para la clase Grado de aceptación, entendimiento y ejecución de las guías de laboratorio por parte de los estudiantes.	Ejecución de las prácticas por parte del estudiante en el laboratorio de computadores. Afianzar los conocimientos teóricos mediante la práctica.

Tabla 6. Estrategia No 5

DESARROLLO DE LAS HABILIDADES LINGÜÍSTICAS A TRAVÉS DE LA ESTRATEGIA DE EXPLORACIÓN, CONCEPTUALIZACIÓN Y APLICACIÓN.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Propiciar el desarrollo de la competencia lingüística y comunicativa a través del análisis de texto para el desarrollo de habilidades de comprensión, interpretación y proposición de algoritmos.	Creación de una propuesta metodológica para el análisis de textos mediante la exploración, conceptualización y aplicación.	<p>Documentación acerca del análisis de texto.</p> <p>Exploración de temas propuestos para investigación en bibliotecas ya sea a través de medios magnéticos u otros</p> <p>Utilización de técnicas de grupo e individuales para evaluar la apropiación de conceptos algorítmicos</p> <p>Presentación de ejercicios de aplicación de conceptos en situaciones críticas y proposición de soluciones algorítmicas.</p>	<p>Bibliotecas.</p> <p>Internet</p> <p>Docentes del área de lógica matemática y algoritmos</p> <p>Base de datos especializadas</p>	Todo el semestre en horario de no aula	<p>Docentes Tiempo Completo.</p> <p>Docentes del área de Algoritmos</p>	<p>Documentos o textos producidos por los estudiantes</p> <p>Producción de ensayos en temas específicos</p> <p>Soluciones prepositivas frente a problemas simulados.</p>	<p>Desarrollo de habilidades de comprensión, interpretación y proposición en el manejo de la información y del texto como fuente de conocimiento .</p>

Tabla 7. Estrategia No 6

UTILIZACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE DIALOGO SOCRÁTICO (BUSCAR LA DEFINICIÓN POR MEDIO DEL RAZONAMIENTO INDUCTIVO) PARA DINÁMICA DE LA DISCUSIÓN EN EL ANÁLISIS DE DOCUMENTOS Y SITUACIONES

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Utilizar un procedimiento dinámico y operacional para conducir una discusión – diálogo en el aula de clases que fomente el desarrollo del pensamiento en sus niveles más complejos y críticos enfocados hacia el desarrollo del pensamiento lógico matemático y el planteamiento de problemas para darles solución algorítmica.	Elaborar guía para proceder en el análisis según la dirección de la pregunta y la dimensión del pensamiento que se desea activar. Propiciar situaciones en las que se aborden temas que obliguen el desarrollo de procedimientos algorítmicos	Documentación acerca de la técnica de diálogo socrático en el aula de clases. Puesta a prueba de la técnica con un tema específico relacionado con las estrategias algorítmicas requeridas para la solución de un problema	Biblioteca. Internet Docentes del área de algoritmos Base de datos especializadas	15 horas semestrales	Docentes Tiempo Completo. Docentes del área de algoritmos Estudiantes	Nivel de desarrollo cognitivo logrado a través de la discusión. Participación dinámica de los estudiantes y aceptación lograda Procesamiento de la información.	Participación de los estudiantes de manera organizada y dinámica. Evaluación del estudiante mediante el examen de su propio pensamiento al justificar su respuesta.

Tabla 8. Estrategia No 7

FORTALECIMIENTO DE METODOLOGÍAS CONDUCENTES A CONSTRUIR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSA BLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Proponer a los docentes nuevas metodologías que conduzcan a la constitución de conocimiento de manera significativa	Diseño de metodologías, capacitación a docentes	Seminarios, Trabajos en equipo, jornadas pedagógicas, lecturas colectivas	Salón de Audiovisuales, Tablero, Papelógrafo, Marcador y Proyector	2 Horas	Docentes Tiempo Completo. Docentes del área de algoritmos	Apropiación de los conceptos para la construcción del conocimiento	Manejo de nuevas metodologías y procesos constructivos del conocimiento en forma significativa

Tabla 9. Estrategia No 8

PLANTEAR SITUACIONES PROBLÉMICAS QUE INVOLUCREN EN SU SOLUCIÓN HERRAMIENTAS ALGORÍTMICAS, EXPLICANDO DETALLADAMENTE LOS PASOS NECESARIOS PARA SU DESARROLLO Y APRENDIZAJE.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Propiciar en los estudiantes el desarrollo de las competencias profesionales en el área de sistemas basados en computadores mediante la operación de un lenguaje de programación específico	Utilización de un Software que facilite el desarrollo de programas de computador como apoyo a la práctica pedagógica en el fortalecimiento o del pensamiento lógico matemático requerido para la elaboración de algoritmos	Capacitación en la operación del software de desarrollo de programas. Planteamiento de proyectos de simulación en la guía de laboratorios.	Laboratorio de cómputo o sala de computadores. Libros guía de herramientas del lenguaje de programación Internet para la consecución de ayudas didácticas o programas ejemplos ya funcionando	32 horas.	Centro de Informática. Dirección de salas de cómputo Docentes del área de programación de computadores o de sistemas	Grado de utilización del software por parte de docentes y estudiantes. Apropiación y entendimiento de los conceptos expuestos en clase por parte de los docentes.	Utilización de una herramienta didáctica como apoyo a la práctica pedagógica. El estudiante crea micro mundos que le permiten validar los conceptos estudiados utilizando como herramienta el computador.

Tabla 10. Estrategia No 9

REALIZAR UN PLAN DE TRABAJO QUE INVOLUCRE EL DESARROLLO DE TALLERES DE LABORATORIO PUNTUALES, PARA FORTALECER LA PRÁCTICA DE LOS ALGORITMOS UTILIZANDO EL COMPUTADOR COMO UNA HERRAMIENTA PEDAGOGICA EFICIENTE QUE MUESTRE RESULTADOS INMEDIATOS ANTE LA PRESENTACIÓN DE PROBLEMAS ESPECÍFICOS.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Activar las destrezas, conceptos y actitudes que se desea evaluar, mediante la utilización del computador con el apoyo de un lenguaje de programación.	Realización de múltiples talleres en el laboratorio Presentación de resultados entregados por los programas ante el docente de	Elaborar propuesta de evaluación con base en una tarea intelectual para ejercitar el proceso de pensamiento de los estudiantes en busca de la solución o respuesta aplicada al computador y el procesamiento de información.	Docentes Bibliotecas Internet Software de desarrollo de programas Salas de cómputo	32 horas semestrales	Docentes Dirección de salas de cómputo	Respuesta de los estudiantes en la solución de una situación problema Nivel de apropiación de conceptos mediante las respuestas o propuestas. Nivel de estímulo para resolver la tarea intelectual utilizando sus destrezas de pensamiento.	Utilizar en forma asertiva el computador como herramienta pedagógica para la solución de problemas aplicando los algoritmos.

Tabla 11. Estrategia No 10

LA CREACIÓN DE SOFTWARE APLICADOS A LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS CONCRETOS DESARROLLADAS EN LABORATORIO QUE LES PERMITAN RECONOCER EL BENEFICIO DE ESE CONOCIMIENTO ADQUIRIDO, BASADO EN LA LÓGICA MATEMÁTICA APLICADA EN LOS ALGORITMOS.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Ilustrar los conceptos estudiados con casos de la vida real a fin de promover las competencias profesionales en los dicentes y que éstos puedan ponerlos en práctica en los talleres en la salas de cómputo.	Mediante la presentación de problemas reales o muy cercanos a lo real el estudiante deberá cada semana desarrollar programas en el computador que fortalezcan mediante la práctica lo aprendido en clases	Entrega de informe con los resultados obtenidos en cada programa Entrega del algoritmo fuente de información para la elaboración del programa	Sala de cómputos Tablero Video Beam	32 horas.	Dirección salas de cómputo Docentes del área Estudiantes.	Impresiones de los estudiantes respecto a la actividad realizada. Participación de los estudiantes en los paneles posteriores a las visitas.	Utilización de las Tecnologías de la Información (TI), como alternativa en la aplicabilidad del pensamiento lógico matemático. Comprobación de la eficiencia de los programas realizados en clase práctica

Tabla 12. Estrategia No 11

REALIZACIÓN DE ENSAYOS DESARROLLADOS EN LABORATORIO, COMO UN PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN, APLICADO A SU CARRERA EN EL ÁREA DISCIPLINAR A LA QUE PERTENECE.

OBJETIVO	ACCION	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO PROBABLE	RESPONSABLE	CRITERIO DE EVAL.	LOGROS
Promover el interés por la investigación científica y tecnológica y el desarrollo de las competencias comunicativas en la producción de programas producto del análisis algorítmico desarrollado en el aula	Creación de una solución empresarial utilizando las herramientas de programación algorítmica	Conformar un grupo de trabajo Plantear una situación problema que pueda ser desarrollada como proyecto empresa aplicable a la carrera	Centro de investigación y desarrollo de la C.U.C- Internet Bases de datos especializadas Bibliotecas Revistas especializadas Departamento de publicaciones	40 horas.	Directora del programa de ingenierías de sistemas Docentes de tiempo completo Docentes del área Estudiantes Egresados	Calidad de investigación y producción de textos Niveles de desarrollo de pensamiento automático en la solución de problemas.	Desarrollo del pensamiento algorítmico a través de ensayos que den muestra de la solución de problemas de la vida cotidiana. Elaborar propuesta tendiente a la solución de problemas.

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

La sociedad del conocimiento pretende proponerles a los estudiantes ciertas utopías que pueden tener algunas fallas, algunas de ellas pueden llegar a cumplirse y otras nunca se cumplen; suelen alejarse a medida que se avanza, pero cada una de ellas les podría ayudar a caminar.

Es puramente el esfuerzo de los docentes un sistema válido y de radical importancia en la consecución del conocimiento, ya que mediante su dedicación pueden lograr ese despertar de ideologías que motivan a los docentes a crear quehaceres postulados a ser científicos y es entonces en donde existe la posibilidad de lograr que interactúen la ciencia en la modernidad mediante la manifestación de teorías transmitidas y las teorías recibidas logrando que estas entren en la sociedad del conocimiento.

Los algoritmos entran en la concepción de ciencia que oscila entre dos imágenes filosóficas, la imagen "epistemológica" y la imagen "humanística". En la primera se tiende a interpretar la ciencia como conocimiento teórico indicando a la tecnología como un saber derivado de la aplicación de teorías científicas, considerándolas muy por encima de las capacidades cognoscitivas y técnicas propias de culturas precientíficas. En la segunda versión se identifica la tecnología fundamentalmente con las técnicas y los artefactos materiales, para acabar contraponiéndola a las actividades y valores humanos superiores.

Ni la ciencia puede considerarse como la empresa desinteresada del descubrimiento teórico de las leyes de la naturaleza o del mercado, ni las modernas tecnologías son el producto de la aplicación de teorías científicas. De hecho, la ciencia como cualquier otra realización cultural viene dada por un

complejo, prácticamente inseparable en la realidad, de prácticas y artefactos, teorías y tecnologías, organizaciones sociales e interpretaciones.

Además se puede concluir que el aprendizaje significativo como estrategia metodológica, motiva el proceso educativo y facilita el desarrollo individual de la capacidad de reflexión y análisis, convirtiendo al estudiante en un sujeto crítico de los hechos y fenómenos sociales.

Esta investigación cumplió todos los objetivos trazados para mejorar el proceso de aprendizaje y por lo tanto permitió plantear las siguientes recomendaciones:

- Fomentar y Apoyar por parte del directivo académico la investigación con el apoyo de las herramientas de tecnologías y las experiencias pedagógicas a sus docentes.
- Estimular el auto aprendizaje en sus docentes a través de cursos virtuales, con el propósito que se mantengan actualizados de acuerdo a las tendencias pedagógicas que exige la nueva educación del mundo moderno.
- Replantear por parte del educador la práctica pedagógica, empleando estrategias que permitan la construcción del conocimiento de manera significativa.
- la implementación de tutorías con una mayor dedicación hacia la exploración del pensamiento de los estudiantes para fortalecer en ellos el desarrollo de ideas y soluciones a los algoritmos planteados en clase.
- Evaluación del desarrollo de programas que permitan que los contenidos que se enseñan sean revisados y enriquecidos a medida que avanza el conocimiento y el desarrollo de la ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

- ADELL, J. Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa [<http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html>]. 1997.
- ANGULO, Carlos. Metodología General de la Investigación Científica. Ed. Antillas. Segunda Edición. Barranquilla-Colombia. 1993.
- CABERO, J. y Martínez, F. Nuevos canales de comunicación en la enseñanza. Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid. 1995.
- CASTELL, Manuel y Otros. Nuevas Perspectivas en Educación. Ed. Paidós, Barcelona. 1999.
- DALE, Lile, Estructuras de datos. Ed. Prentice hall 1985 Madrid España.
- DE ZUBIRÍA SAMPER, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual. Los Modelos Pedagógicos. Ed. Fundación Alberto Merani para el Desarrollo de la Inteligencia. Decimocuarta Reimpresión. 2001.
- FLÓREZ, Rafael. Evaluación Pedagógica y Cognición. Ed. McGrawHill. Colombia. 2000.
- FONSECA BAEZ, Julio. Legislación para la Educación, Ed. Case, Santa Fe de Bogotá.

- GALLEGO BADILLO, Rómulo. Competencias Cognoscitivas. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá D.C. 1999.
- KLEIN, Stephen, Aprendizaje principios y aplicaciones, Ed. McGraw Hill 1994 España.
- JURADO, Fabio. El Doble Sentido del Concepto Competencia. Revista Magisterio Educación y Pedagogía. Bogotá D.C. Feb.- Marzo 2003.
- LAFRANCESCO, Geovanni. El Desarrollo de las Funciones y Competencias Cognitivas Básicas. Revista Educación y Cultura. Ed. Magisterio. Bogotá D.C.
- LEY GENERAL DE LA EDUCACIÓN, Ley 115 de 1994, Ed. El pensador Ltda. Santa fe de Bogota.
- MARTÍNEZ, F. A dónde van los medios. En Cabero, J. (Coord.): Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para el siglo XXI. Ed. Diego Marín. Murcia. 1999.
- MORIN, J. y SEURAT, R. Gestión de los Recursos Tecnológicos. Cotec, Madrid. 1998.
- NERICI, Imideo. Hacia una Didáctica General Dinámica. Ed. Kapeluz. Buenos Aires, 1985.
- NERICI, Imideo. Manual para el Desarrollo de Destrezas del Pensamiento. Ed. Paidos. Barcelona. 1999.
- ONTORIA, Antonio, Construcción del conocimiento desde el aprendizaje significativo. Ed, Narces s.a. Madrid España

PIAGET, Jean El nacimiento de la inteligencia del niño, Ed. Aguilar 1972, España.

REPUBLICA DE COLOMBIA. Ley General de Educación (Ley 115 de febrero 8 de 1994), Ley de la Educación Superior (Ley 30 de diciembre 28 de 1992) y Normas Complementarias. Ed. Unión Ltda. Colombia. 2002.

REZA, Fernando. Ciencia, Metodología e Investigación. Ed. Alambra Mexicana. Primera Edición. 1997.

Separata: Competencias: Un Desafío para la Educación en el siglo XXI. Ed. Norma. Bogotá D.C. 2000.

SCHUNK, Dale, Teoría del aprendizaje, Ed. Prentice hall 1997 México.

TENEHEMBAU, WIDER, Informática y procesamiento de datos, Ed. Prentice hall 1997 Madrid España.

VERGEL, Gustavo. Metodología (Un manual para la elaboración de diseños y proyectos de investigación). Ed. Mejoras Ltda. Tercera Edición. Barranquilla-Colombia. 1997.

VILLARINI, Ángel. Manual de Enseñanza de Destrezas del Pensamiento. P.E.L. San Juan De Puerto Rico. 1991.

VYGOTSKI, Lev. S. El Desarrollo de los Procesos Psicológicos Superiores. Grijalbo Mondadori. Barcelona 1993.

ANEXO 1. Formato de Encuestas

CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA ESTUDIOS PEDAGOGICOS FORMATO DE ENCUESTAS PARA ESTUDIANTES FACULTAD DE INGENIERÍA

A continuación se detallarán una serie de preguntas que se refieren a un proceso investigativo que actualmente se está desarrollando al interior de la facultad de Ingeniería con el propósito de mejorar algunos procesos internos, por lo anterior se recalca la importancia de contestar el siguiente cuestionario de una forma objetiva y veraz.

Programa: _____ **Semestre:** _____ **Edad:** _____ años

Asignatura: _____

Objetivo: Conocer hasta qué punto las estrategias pedagógicas utilizadas hasta el momento le ha ayudado a usted a desarrollar sus competencias en la construcción de algoritmos para la solución de problemas.

Sus respuestas, pensadas cuidadosamente, nos ayudarán a mejorar las estrategias pedagógicas en el futuro.

1. ¿La asignatura aporta aspectos significativos en el desarrollo de tu pensamiento lógico matemático?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

2. ¿Los temas tratados dentro de la asignatura te permiten el desarrollo de habilidades que facilitan el ser propositivo y tener argumentos para sostener tales proposiciones?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

3. ¿Las estrategias pedagógicas y metodológicas utilizadas facilitan el análisis e interpretación de problemas orientados al desarrollo de algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

4. ¿El docente organiza de manera clara los temas a tratar dentro del aula durante el desarrollo de la clase?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

5. ¿El contenido de la asignatura explicado por el profesor utilizando su particular estrategia metodológica de trabajo te motiva hacia el desarrollo del pensamiento encaminándolo hacia la investigación formativa?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

6. ¿Te facilitan los algoritmos la construcción de soluciones relacionadas con casos de la vida real?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

7. ¿La lógica secuencial de pasos que se transmite en el desarrollo de la clase contribuye con la creación de estrategias metodológicas encaminadas al fortalecimiento de tu pensamiento crítico - propositivo?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

8. ¿Ha fortalecido de alguna manera tu actuar el conocer que existen formas secuenciales y lógicas para resolver problemas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

9. ¿El docente plantea de manera clara casos específicos en los cuales se pueden poner en práctica la utilización de las herramientas existentes que faciliten la comprensión de los temas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

10. ¿Dentro del ámbito de trabajo propuesto en la asignatura se recomienda el realizar lecturas previas de los temas para poder argumentar los temas a tratar?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

11. ¿Realiza el docente un análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones para tratar de superar las fallas presentadas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

12. ¿Reconoces estrategias pedagógicas en el desarrollo de la clase por parte del docente que contribuyan al crecimiento de tu talento humano en lo referente a los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

13. ¿Los algoritmos y los temas alrededor de ellos facilitan la interpretación de casos generales y particulares para la construcción del conocimiento?,

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

En caso positivo, menciona cuales consideras esos casos:

14. ¿Consideras que los algoritmos son como ejercicios de desarrollo del pensamiento crítico?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

15. ¿Los casos planteados dentro del ejercicio de la clase de algoritmos fortalecen tu criterio de tal forma que crece en ti un pensamiento propositivo?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

16. ¿Las técnicas que se utilizan en clase de algoritmos son suficientes para lograr una apropiación significativa del conocimiento?,

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

¿Cuales serían esas técnicas?

17. ¿La forma como se desarrollan los laboratorios de clase aportan significativamente la construcción del conocimiento relacionado con los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

18. ¿Crees que exista algún método distinto de transmisión del conocimiento que pueda superar tus expectativas de conocimiento relacionado con los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

Cual sería esa técnica:

19. ¿Crees que los temas dados en la asignatura de algoritmos te brindan la posibilidad de desarrollar aptitudes representativas para desempeñar funciones en el rol de la ingeniería?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

Tus Comentarios/Recomendaciones/Observaciones:

CORPORACION UNIVERSITARIA DE LA COSTA
ESTUDIOS PEDAGOGICOS
FORMATO DE ENCUESTAS PARA DOCENTES
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

A continuación se detallarán una serie de preguntas que se refieren a un proceso investigativo que actualmente se está desarrollando al interior del programa de Ingeniería de Sistemas con el propósito de mejorar algunos procesos internos, por lo anterior se recalca la importancia de contestar el siguiente cuestionario de una forma objetiva y veraz.

Programa: _____ **Semestre:** _____

Asignatura: _____

Objetivo: Conocer hasta qué punto las estrategias pedagógicas utilizadas hasta el momento le ha ayudado a usted a desarrollar competencias en los estudiantes para la construcción de algoritmos como solución de problemas.

Sus respuestas, pensadas cuidadosamente, nos ayudarán a mejorar las estrategias pedagógicas para el futuro.

1. ¿La asignatura aporta aspectos significativos en el desarrollo del pensamiento lógico matemático del estudiante?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

2. ¿Los temas tratados dentro de la asignatura permiten el desarrollo de habilidades que facilitan a los estudiantes el ser propositivo y tener argumentos para sostener tales proposiciones?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

3. ¿Las estrategias pedagógicas y metodológicas utilizadas facilitan el análisis e interpretación de problemas orientados al desarrollo de algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

4. ¿Organizas de manera clara los temas a tratar dentro del aula durante el desarrollo de la clase?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

5. ¿El contenido de la asignatura explicado utilizando tu particular estrategia metodológica de trabajo motiva al estudiante hacia el desarrollo del pensamiento encaminándolo hacia la investigación formativa?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

6. ¿Facilitas mediante los algoritmos la construcción de soluciones relacionadas con casos de la vida real de los estudiantes?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

7. ¿La lógica secuencial de pasos que se transmite en el desarrollo de la clase contribuye con la creación de estrategias metodológicas encaminadas al fortalecimiento de tu pensamiento crítico - propositivo?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

8. ¿Ha fortalecido en los estudiantes de alguna manera su actuar el conocer que existen formas secuenciales y lógicas para resolver problemas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

9. ¿Planteas de manera clara casos específicos en los cuales se pueden poner en práctica la utilización de las herramientas existentes que faciliten la comprensión de los temas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

10. ¿Dentro del ámbito de trabajo propuesto en la asignatura recomiendas el realizar lecturas previas de los temas para poder argumentar los temas a tratar?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

11. ¿Realizas un análisis de los resultados obtenidos en las evaluaciones para tratar de superar en los estudiantes las fallas presentadas?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque:_____

12. ¿Utilizas estrategias pedagógicas en el desarrollo de la clase que contribuyan al crecimiento del talento humano de los estudiantes en lo referente a los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

13. ¿Los algoritmos y los temas alrededor de ellos facilitan la interpretación de casos generales y particulares para la construcción del conocimiento?,

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

En caso positivo, menciona cuales consideras esos casos:

14. ¿Consideras que los algoritmos son como ejercicios de desarrollo del pensamiento crítico?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

15. ¿Los casos planteados dentro del ejercicio de la clase de algoritmos fortalecen en el estudiante su criterio de tal forma que crece en ellos un pensamiento propositivo?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

16. ¿Las técnicas que se utilizan en clase de algoritmos son suficientes para lograr una apropiación significativa del conocimiento?,

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

¿Cuales serían esas técnicas?

17. ¿La forma como se desarrollan los laboratorios de clase aportan significativamente la construcción del conocimiento relacionado con los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

18. ¿Exista algún método distinto de transmisión del conocimiento que pueda superar tus expectativas de transmisión del conocimiento relacionado con los algoritmos?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

Cual sería esa técnica: _____

19. ¿Crees que los temas dados en la asignatura de algoritmos te brindan la posibilidad de desarrollar aptitudes representativas para desempeñar funciones en el rol de la ingeniería?

SI		NO		NO RESPONDE	
----	--	----	--	-------------	--

Porque: _____

Tus Comentarios/Recomendaciones/Observaciones: _____

Gracias por tu colaboración!

Encuestas a Docentes de la Asignatura:

Competencias

1. ¿Cómo consideras que responde el estudiante al proceso de transmisión del conocimiento en lo referente a la comprensión de los temas relacionados con los algoritmos?
2. ¿Qué tipo de herramientas conceptuales utilizas para tratar de clarificar los criterios que debes fomentar en los estudiantes para la comprensión de los casos problemas planteados en la asignatura?
3. ¿Cómo motivas el desarrollo de habilidades cognitivas necesarias para la solución de problemas de algoritmos?
4. ¿Cómo manejas las características individuales en los estudiantes para tratar de ser homogéneo en la explicación de los conceptos base de los algoritmos?
5. ¿Qué razones, aspectos motivacionales o teorías de conocimiento utilizas para enfocar al estudiante hacia la importancia que tienen los algoritmos en el desarrollo de su pensamiento lógico matemático necesario en su perfil profesional o ocupacional?

6. ¿Cómo indicas al estudiante la utilidad que tienen los algoritmos en el desarrollo de su carrera?
7. ¿De que forma compruebas en los estudiantes el desarrollo de su capacidad de análisis e interpretación de los algoritmos de una manera diferente a las formas tradicionales?

Estrategias Metodológicas

8. Explica brevemente como es tu método de enseñanza.
9. ¿Crees que ese método de enseñanza fomenta significativamente un mejoramiento en la formación del estudiante, porque?
10. ¿En que forma consideras que utilizas tu creatividad para fomentar el interés de cada uno de los temas relacionados con los algoritmos?
11. ¿De que forma logras o crees lograr en el estudiante un cierto nivel de conocimiento en lo referente a la investigación formativa en el tema de los algoritmos?
12. ¿Has observado aspectos relevantes en el comportamiento de los estudiantes en lo referente a la interpretación de los pasos lógicos necesarios para elaborar algoritmos que influyan de manera positiva o negativa en su comprensión?, por favor explica cada caso.
13. ¿Cómo crees que el estudiante utiliza las herramientas algorítmicas transmitidas en el desarrollo de las clases para analizar casos de la vida real?

Estrategias pedagógicas

14. ¿En que forma planteas el estudio de casos en el desarrollo de tu clase de algoritmos que fomente el pensamiento hacia un análisis crítico en los estudiantes?
15. ¿Utilizas como herramientas de aprendizaje fomentar entre los estudiantes la realización de lecturas previas complementarias que apoyen los temas tratados en clase? En caso positivo, ¿cómo realizas comprobación de esa lectura?

16. Explica brevemente cual es la estrategia pedagógica que utilizas para lograr en los estudiantes un significativo aumento en su capacidad de análisis crítico?
17. ¿De qué forma pedagógica crees lograr en los estudiantes el desarrollo de su talento humano basado en la solución de problemas que puedan ser interpretados con los algoritmos?

Aprendizaje significativo

18. ¿Cómo calificarías a capacidad de interpretación de los estudiantes en lo referente a la posibilidad que tienen para dar solución de problemas que puedan ser interpretados y analizados con herramientas algorítmicas?
19. ¿Consideras que el pensamiento crítico desarrollado por el estudiante en el aula acorde a los temas algorítmicos recibidos contribuyen con el aprendizaje significativo? Explica tu respuesta.
20. ¿Crees que el contenido de la asignatura propicia el pensamiento propositivo en el estudiante de forma tal que logra en ellos los objetivos planteados por el programa?, ¿qué criterios te permiten hacer una medición de este aspecto?

Método

21. Podrías describir mediante una serie de pasos ¿cual es la técnica que utilizas para lograr en el estudiante una apropiación significativa del conocimiento?
21. Además de lo explicado en el aula ¿cómo manejas el escenario del laboratorio para lograr en el estudiante los objetivos planteados en la asignatura?
22. ¿Crees que el estudiante aprovecha significativamente las prácticas de laboratorio para fortalecer lo aprendido dentro del contenido de la asignatura?
- ¿Consideras que ellos sacan el mayor provecho a este tipo de experiencias?

Educación

23. En lo referente al conocimiento impartido ¿crees que el estudiante valora el contenido de la asignatura como parte fundamental para su desarrollo y desempeño profesional?
24. ¿En que forma propicias circunstancias o experiencias que le indiquen al estudiante la forma como los algoritmos contribuyen o fortalecen sus capacidades laborales?
25. ¿Logras en los estudiantes aptitudes y actitudes propias del ingeniero basado en las experiencias desarrolladas en clase? ¿podrías describirlo mediante algún ejemplo particular?